

RADIO

16e JAARGANG No. 4
APRIL 1968

f1,50

ONAFHANKELIJK
POPULAIR
WETENSCHAPPELIJK
MAANDBLAD
VOOR ELEKTRONICA

ELECTRONICA

GELUID en BEELD in één groef

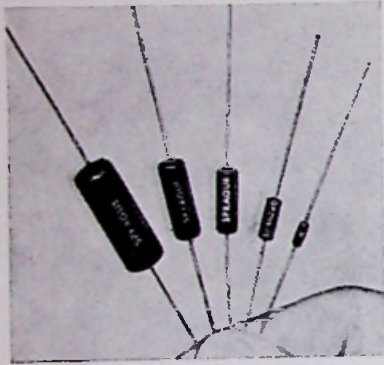


**Veldeffect-
transistoren**

**Elektronische
clignoteur**

3 buitengewone weerstanden van Sprague!

FILMISTOR[®] INGEKAPSELDE METAALFILM- WEERSTANDEN



Dit uitgebreide spectrum Filmistor Precisie Weerstanden biedt U nu een drastische ruimtebesparing, stabiliteit blijft ongewijzigd.

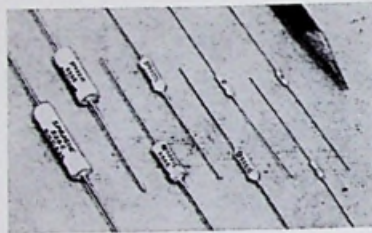
Filmistors van 1/20 tot 1 watt, bieden een uitgebreide weerstandwaardenreeks in gereduceerde afmetingen, die voorheen niet realiseerbaar waren.

Bijvoorbeeld: nu een 4 Megohm in standaard ¼ watt afmeting, voorheen was het beperkt tot 1 Megohm.

Andere voordelen zijn: $\pm 1\%$ weerstandstolerantie, lage temperatuurcoëfficiënt, laag inherent ruisniveau, verwaarloosbaar weerstandcoëfficiënt en solide gegoten omhulling.

Filmistors OVERTREFFEN de test-eisen van MIL-R-10509E.

ACRASIL[®] GESILICONEERDE DRAADGEWONDEN WEERSTANDEN



Deze precisie/vermogen weerstanden bezitten een nieuwe verbeterde gesiliconeerde bekleding, welke hogere vochtigheid toestaat.

Dit laat nu het gebruik van dunner weerstandsdraad toe, dus uitbreiding van weerstandswaarden van de Acrasil Weerstanden.

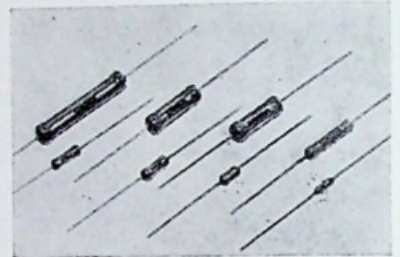
De nieuwe bekleding biedt ook een betere bescherming tegen schokken, vibraties, corrosie en schimmel.

Leverbaar in nauwe toleranties als 0,05 %, in vermogens in 1 tot 10 watt.

Acrasil weerstanden combineren de beste eigenschappen van zowel precisie als draadgewonden vermogen weerstanden, geven een zeer hoge stabiliteit en betrouwbaarheid.

Acrasil weerstanden zijn volgens MIL-R-26 eisen.

BLUE JACKET[®] GEGLAZUURD EMAILLE DRAADGEWONDEN WEERSTANDEN



Gelaste draadaansluiting op afsluitkap voor extra betrouwbaarheid.

De weerstanden met axiale draad-einden zijn leverbaar van 1 tot 11 watt, weerstandstolerantie tot $\pm 1\%$.

Niet-inductieve weerstanden zijn leverbaar tot $\pm 2\%$.

De geglaazuurde emaille bekleding en de keramische basis hebben zeer nauwe aangepaste uitzettingscoëfficiënten.



Blue Jackets kunnen ook tapan-sluitingen hebben met ruime keuze van vermogens van 5 tot 218 watt.

Blue Jackets met tap en ook draadaansluitingen kunnen geleverd worden volgens MIL-R-26.

Indien U de Technische Bulletins van bovenstaande weerstanden wenst te ontvangen, vult U dan s.v.p. onderstaande coupon in en zendt deze aan:

INELCO - HOLLAND N.V.,
A. J. Ernststraat 801, AMSTERDAM - Buitenveldert.

- Zendt mij s.v.p. Bulletin 7025D over Filmistors en Weerstanden.
- Zendt mij s.v.p. Bulletin 7450A over Acrasil Weerstanden.
- Zendt mij s.v.p. Bulletin 7401D en 7411A over Axiale Draad-einden en Blue Jacket Weerstanden.
- Zendt mij s.v.p. Bulletin 7400B en 7401 over Tapaansluiting Blue Jacket Weerstanden.
- Noteer mijn adres voor regelmatige toezending van nieuwe documentatie over weerstanden.

Firmanaam: Afdeling:

T.a.v. Functie:

Adres:

Alleenvertegenwoordiging
voor Nederland:

inelco

A. J. Ernststraat 801,
AMSTERDAM-Z 2 - Tel. 42 17 22.

SPRAGUE WORLD TRADE CORP.

Färberstrasse 6, 8008 Zurich Tel. 051 47 01 33

SPRAGUE[®]
THE MARK OF RELIABILITY

Sprague and [®] are registered trademarks of the Sprague Electric Co.

KONTAKTPROBLEMEN? HIER IS DE OPLOSSING!



KONTAKT 60

Reinigt intensief alle kontakten supersnel door oxyde en sulfide lagen op te lossen zonder de materialen aan te tasten. Kontakt 60 laat een glij- en anticorrosielagje achter voor langdurige bescherming. Veilig voor alle natuurprodukten en kunststoffen.

Publieksprijs 160 cc. **6.25**

KONTAKT 61

Universeel reinigings- en anticorrosiemiddel voor nieuwe, niet gecorrodeerde gevoelige contacten. Vormt tegelijkertijd een uitspekend smeermiddel voor fijne drijfwerken. Door sproelbuisje ook ontoegankelijke plaatsen bereikbaar.

Publieksprijs 160 cc. **5.25**

WAAR KONTAKTEN ZIJN -

HOORT „KONTAKT“ TE ZIJN!



Vraag Uw leverancier of de Importeur:

N.V. ING. BUR. CONNECTOR

Prinsengracht 634 A'dam. Tel. 020-23 40 88 -23 58 31

N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER

Polstraat 10-12 — Postbus 23

DEVENTER — Tel. 0 5700-1 07 22

GIRO 86 12 21

BANKRELATIES:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer

Amro Bank N.V., Deventer

jaarabonnement f 13,50
buitenland per jaar f 17,25

Luchtposttarieven op aanvraag

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik — (octrooiwet)

HOOFDREDACTIE: W. VAN DER HORST

Medewerkers in Nederland en België o.m.:

P. A. H. Bauer	H. J. v. d. Heide	E. P. Pils
P. Th. Bieger	G. A. H. Hesp	J. M. Rip
W. de Boeck	Th. v. d. Heuvel	R. Rooman
A. Callewaert	Th. J. M. Hille	J. M. Scholte
H. E. Charlouis	F. Hofma	D. Sleeman
D. C. van Dienenhoven	J. H. Jansen	W. Stevens
C. L. Doesburg	F. Jentink	H. Vlutters
R. Y. Drost	W. van de Kerkhove	S. Vonk
A. van Eyk	W. M. van Loock	P. Vijzelaar
A. Groenendijk	C. v. d. Maal	H. J. van Zwolle

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren

In dit nummer:

Geluid en Beeld in één groef	389
Duitse TV-zender Wesel	391
Hoogfrequent modelspoortreinverlichting	393
Veldeffect-transistoren	399
Spanningssplitser	409
Elektronische clignoteur met transistoren	410
Schakeling van een modern kleurengedeelte van een KTV-ontvanger	413
Automatisering	414
Camerabuizen van E.E.V.	420
Nogmaals: 20 en 10 watt geluidsversterkers met silicium- en germanium-transistoren	425
Kortsluitvaste gelijkspanningsstabilisator met een NPN-doorlaattransistor	428
Examens NERG voorjaar 1967. Elektronica-technicus	431
Geluidsmeting en -meetapparatuur, deel IV	435
Verder nieuws van Intern. TV-Symposium Montreux '67	441
Gezien op de Interelectronic, Brussel	446
Schakeling voor horizontale afbuiging en hoogspanningsverzorging met thyristoren	448
Boekbespreking	448
Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium	391, 412, 419, 424, 427 440, 445, 450, 453, 454

Smitt

RELAIS

Fabriek voor elektromagnetische en elektronische relais.

Vraag documentatie aan:
N.V. Instrumentenfabriek Smitt,
Middellaan 3-5 Bilthoven Tel. (03402) 5241*

1482

TIJDRELAIS

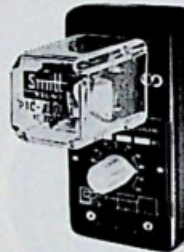
SMAL SYNCHROONMOTOR-TIJDRELAIS TYPE MCT
Uitvoering "502" voor inbouw-achter aansluiting.
Uitvoering "501" voor opbouw-vooraansluiting schroefaansluitklemmen.
Tot 72 sec.



SYNCHROONMOTOR INSTEKBAAR TIJDRELAIS TYPE UT
Voor 220 V 50/60 Hz en tijden tot 72 min.



ELEKTRONISCH TIJDRELAIS TYPE TO
Uitwisselbaar uitgangrelais voet met schroefaansluitklemmen.
Diverse spanningen en tijden tot 180 sec.



TIJDRELAIS TYPE TK
Klein insteekbaar elektronisch tijdrelais met grote nauwkeurigheid.



Een goede toekomst . . .

is er ook voor u in de elektro-, radio-elektronica- en televisietechniek. Maar hiervoor moet u een erkend vakdiploma bezitten. De wet eist dit, als u zelfstandig een bedrijf wilt leiden; het bedrijfsleven vraagt dit voor belangrijke functies eveneens.

Door onze opleidingen

kunt u snel en zeker het diploma behalen dat u nodig hebt. De opleiding is geheel schriftelijk en direct op het examen gericht. Ongevelde vrije tijd is geen bezwaar door onze

Speciale opleidingsmethode

waarbij u direct de complete leerstof ontvangt, zodat u zelf uw studietempo kunt bepalen. U werkt met de grootst mogelijke zekerheid van slagen door onze examenwaarborg.

Vraagt inlichtingen

U ontvangt dan kosteloos onze Gids voor Zelfstudie, Elektro, Radio-elektronica en Televisie met overzichten van de exameneisen, de leerstof, proefpagina's uit de lessen en vele andere waardevolle gegevens. Indien u persoonlijke vragen hebt, staan in geheel Nederland onze adviseurs tot uw dienst.



VERENIGDE LEERGANGEN VOOR SCHRIFTELIJK ONDERWIJS

Tuinlaan 151 - Schiedam - Telefoon (0 10) 26 97 12

Welk diploma wilt u behalen?

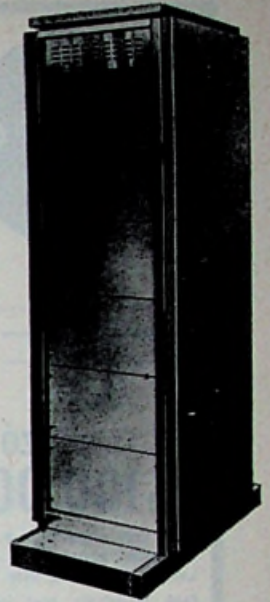
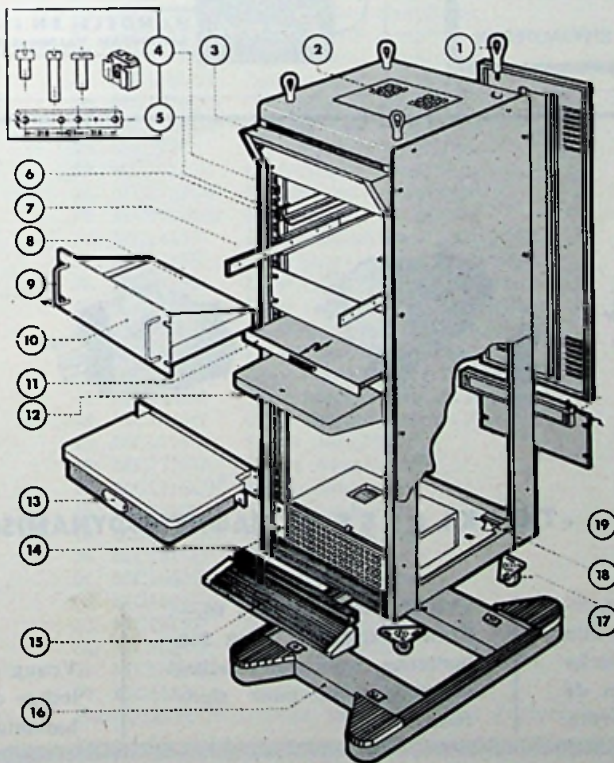
Transistortechniek
Elektrowinkelier
Radiodetailhandelaar
Elektrotechnisch Installateur
Radiotechnisch Installateur
Televisiedetailhandelaar
Middenstandsdiploma
Aspirant VEV- A en B
Sterkstroommonteur
Zwakstroommonteur
Radiomonteur VEV
Elektronicamonteur NERG
Radiotechnicus
Elektronicatechnicus
Televisiemonteur
Televisietechnicus
Scheepsradiotelefonist

IMHOF'S

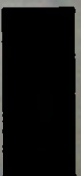
ED IMHOF LIMITED

DE IDEALE

OPLOSSING . . .

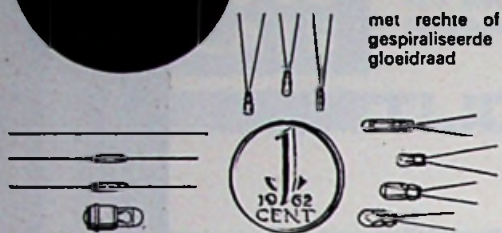
**IMHOF** KASTEN in méér dan 120 modellen**IMHOF** REKKEN in 8 uitvoeringen**IMHOF** zelfbouw constructiesysteem**IMKIT** chassis**M.C.S.** moduul chassis-systemen in 10 uitvoeringen

- 1 hijsogen
- 2 ventilatoreenheden
- 3 meterpanelen
- 4 klemmoeren, schroeven
- 5 getapte strippen
- 6 vaste chassisgeleiders
- 7 telescoopgeleiders
- 8 chassis
- 9 handgrepen
- 10 panelen
- 11 schrijfbladen
- 12 schrijfbladen, vast
- 13 schrijfbladen met lade
- 14 ventilatoreenheden
- 15 plinten
- 16 verrijdbare onderstellen
- 17 zwenkwielen
- 18 bodenvulplaten
- 19 verkorte achterdeuren

**VAN
EIJSEN
DELFT**

GASTHUISLAAN 214 - TEL. 01730 - 30940

micro gloeilampen



met rechte of
gespiraliseerde
gloeidraad



**zó klein en tóch
t/m 100.000 branduren**

1-28 Volt vanaf 5 m.A.
Diameter: vanaf 1mm
Lengte: vanaf 2 mm

Ook leverbaar met inge-
bouwde lens

COMPUTERLAMPEN:
5-28 V. Fabricage volgens
uw eisen mogelijk

TOEPASSINGEN:

Verlichting
Signalering
Transistorschakelingen
Medische apparatuur
Electronische apparatuur
Stroomstabilisatoren



NV. ELSPEC MILITAIRENWEG 2b,
OVERVEEN TELEFOON 023-55050*
ELEKTROTECHNISCHE SPECIALITEITEN

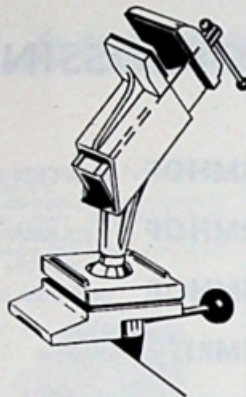
SPANFIX

Uw „derde hand“!

Uiterst wendbaar door
kogelgewricht.

Werkstukken, zoals print-
ed circuits etc. kunnen
in elke gewenste stand
worden gebracht en vast-
gezet.

Gemakkelijk aan te bren-
gen op elke werkbank of
-tafel.



spandruk	150 kg
bekbreedte	40 mm
spanwijdte	50 mm
spandiepte	36 mm

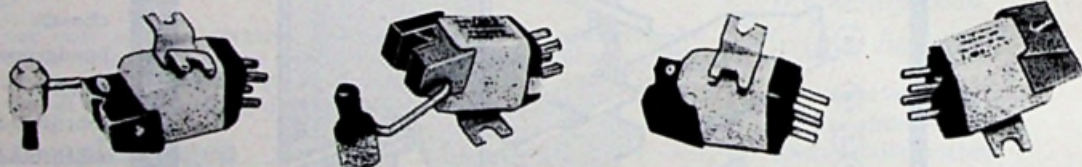
De bekken voorzien van
greepvaste isolerende be-
kleeding; werkstukbeschad-
iging uitgesloten!!

SPANFIX is bijzonder geschikt voor mechanische
en elektronische werkplaatsen en laboratoria.

Alleenverkoop:

Brema

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114, TELEFOON 72.07.52



PICKERING...TOPKLASSE IN MAGNETO-DYNAMISCHE ELEMENTEN

Door hun absoluut supe-
rieure geluidswaardering zijn
deze magneto-dynamische
stereo pickup-elementen de
meest verkochte in Amerika.

Prijzen reeds vanaf f 66,—.
Kom u zelf van deze fan-
tastische waarderingkwaliteit
overtuigen in onze show-
rooms!

Vraag demonstratie en vol-
ledige documentatie aan uw
handelaar of de importeur:

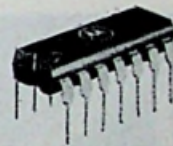
Hoofdkantoor en showrooms: Amsterdam, Arent Jansz. Ernststraat 801,
tel. 020-42 17 22; Showroom: Emmen, Weerdingerstraat 60, tel. 05910-37 26.
Importeur van de wereldmerken: ARENA, FISHER, TRIO, KLH, CORAL,
J. B. LANSING, PICKERING. Tevens leverancier van LENCO afspeelappa-
raatuur.

ineldo
HOLLAND N.V.

56

REDEKEN WAAROM WIJ U DE BREEDSTE LIJN LINEAIRE CIRCUITS AANBIEDEN:

1. MC1110G Emitter-Coupled Amplifier
 2. MC1320P Dual Preamplifier
 3. MC1519G Wide-Band Differential Amplifier
 4. MC1524G 1 watt Power Amplifier
 5. MC1554G 1 watt Power Amplifier
 6. MC1429G NPN Differential Amplifier
 7. MC1525G NPN Differential Amplifier
 8. MC1526G NPN Differential Amplifier
 9. MC1529G NPN Differential Amplifier
 10. MC1430F Operational Amplifier
 11. MC1430G Operational Amplifier
 12. MC1430P Operational Amplifier
 13. MC1431F Operational Amplifier
 14. MC1431G Operational Amplifier
 15. MC1431P Operational Amplifier
 16. MC1433F Operational Amplifier
 17. MC1433G Operational Amplifier
 18. MC1433P Operational Amplifier
 19. MC1520F Operational Amplifier
 20. MC1520G Operational Amplifier
 21. MC1530F Operational Amplifier
 22. MC1530G Operational Amplifier
 23. MC1531F Operational Amplifier
 24. MC1531G Operational Amplifier
 25. MC1533F Operational Amplifier
 26. MC1533G Operational Amplifier
 27. MC1709F Operational Amplifier
 28. MC1709G Operational Amplifier
 29. MC1709CF Operational Amplifier
 30. MC1709CG Operational Amplifier
 31. MC1709CF Operational Amplifier
 32. MC1712F Operational Amplifier
 33. MC1712G Operational Amplifier
 34. MC1712CF Operational Amplifier
 35. MC1712CG Operational Amplifier
 36. MC1435F Dual Operational Amplifier
 37. MC1435G Dual Operational Amplifier
 38. MC1435P Dual Operational Amplifier
 39. MC1437P Dual Operational Amplifier
 40. MC1535F Dual Operational Amplifier
 41. MC1535G Dual Operational Amplifier
 42. MC1440F Core Memory Sense Amplifier
 43. MC1440G Core Memory Sense Amplifier
 44. MC1540G Core Memory Sense Amplifier
 45. MC1710F Sense Amplifier
 46. MC1710G Sense Amplifier
 47. MC1710CF Sense Amplifier
 48. MC1710CG Sense Amplifier
 49. MC1710CF Sense Amplifier
 50. MC1314G RF-IF Amplifier
 51. MC1550G RF-IF Amplifier
 52. MC1509F Video Amplifier
 53. MC1510F Video Amplifier
 54. MC1510G Video Amplifier
 55. MC1552G Video Amplifier
 56. MC1553G Video Amplifier
- Binnenkort leverbaar MC1711C Dual Differential Comparator



N.V.

diode

laboratorium voor elektronentechniek

HOLLANTLAAN 22

UTRECHT

tel. 030 - 88 42 14

telex 47388

HACHEL

Vermogen: 18 Watt
Voltages: 6-12-20-24-
50-115-200-220-240
Prijs f 50.-

ADAMIN-A

B

C

LITESOLD

SOLDEERBOUTEN VOOR
ALLE PRECISIEWERK



TransTec Rotterdam

Witte de Withstraat 7 tel. 010-130645



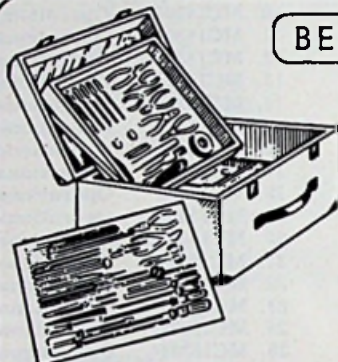
gedrukte schakelingen

K. S. DJIE NV

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT
ELECTRONISCHE ONDERDELEN

BOVENKERKERWEG 37 • AMSTELVEEN • POSTBUS 19 • TEL. 02964-16222 • TELEX 13137

BERNSTEIN



No. 1500
waarin

naast 50 st. gereedschap
ook plaats is voor
60 buizen, universeel-
meter, snedron, etc.

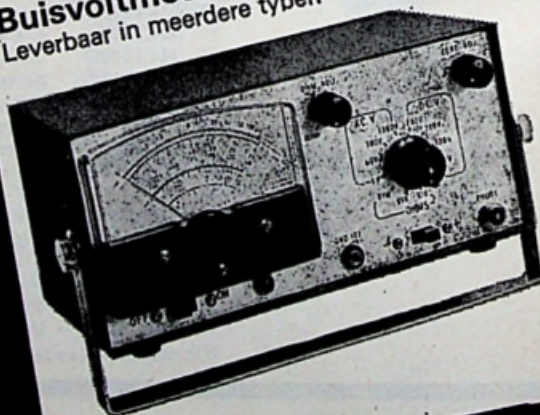
met spiegel
voor
beeldcontrole

Brema

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114, TELEFOON 72.07.52

Hansen

Buisvoltmeters
Leverbaar in meerdere typen



Type VT 300

Alleenvertegenwoordiging



THEAL N.V.

Keizersgracht 520 - Amsterdam - Tel. 020-242011

RADIALL

TRIAXIALE CONNECTORS

met afmetingen van BNC-connectors voor triaxiale kabels met 2 geïsoleerde mantels



COAXIALE H.F. VERDELERS

- 50 ohm miniatuur
- 3, 4, 5, en 6 richtingen
- frequentie 0 - 4000 MHz



COAXIALE VERZWAKKERS

- subminiatuur
- subclie en subvis typen
- 50 ohm 3, 6, 10 en 20 dB
- frequentie 0 - 5000 MHz

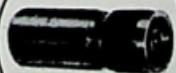


miniatur connectors RIM
- 50 ohm 3, 6, 10 en 20 dB
- frequentie 0 - 6000 MHz.

- draaibare verzwakker
- 6 vaste verzwakkers
- 50 ohm, frequentie 0 - 4000 MHz.

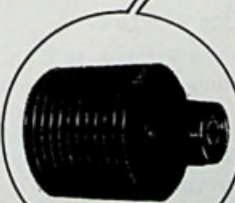
COAXIALE BELASTINGEN

miniatur typen RIM
- 50 ohm 0,5 Watt
- frequentie 0 - 11000 MHz.



- 4 Watt - 50 ohm
- connectors serie N
- frequentie 0 - 10.000 MHz.

- 10 Watt - 50 ohm
- connectors serie N
- frequentie 0 - 10.000 MHz.



- HOOGSPANNING serie THT 20 B met bajonetluiting. Proefspanning 20 KV.

- type BNC omperst op coaxiale kabels Ø 5 mm.

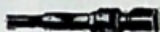


Miniatur serie RIM
- te gebruiken tot 18000 MHz.
- voor semi-vaste kabels 0,141 inch
- verwisselbaar met US typen (BRM - NPM - OSM)



COAXIALE CONNECTORS

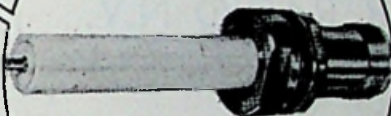
Subminiatur serie SUBVIS en SUBCLIC
- voor coaxiale kabels Ø 2,8 mm.
(KX3 - RG 188 A/U - enz.)



HOOGSPANNING serie THT 30 B met bajonetluiting. Proefspanning 30 KV.



HOOGSPANNING serie THT-80 proefspanning 80 KV.



subminiatur 50 ohms
- 1 Ingang 3 of 6 uitgangen
- frequentie 0 - 11000 MHz.



COAXIALE OMSCHAKELAARS



model BNC of TNC
- hand bediening of elektrische bediening
- 1 Ingang 3 of 6 uitgangen
- frequentie 0 - 8000 MHz.



N.V. ALGEMEENE MAATSCHAPPIJ VOOR ELECTRICITEIT C.G.E.
COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE

KONINGINNEGRACHT 64 - TEL. 60 88 10 - TELEX 31045 - POSTBUS 1860 - S-GRAVENHAGE

„GELOSO“ Transistormegafoon



Compleet met:

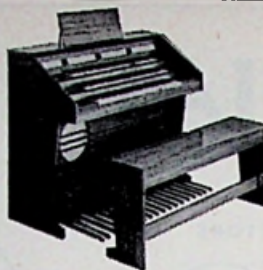
- BATTERIJEN
 - UITNEEMBARE MICROFOON
 - VERLENGKABEL
- PRIJS f 210,—

Voorts uit voorraad leverbaar: alle typen versterkers, microfoons en membraan-luidsprekers.

Imp.:

RED STAR RADIO N.V.

Van Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 070 - 33 38 70



NIEUW!
Nu een 3 klavieren elektronisch-transistor orgel, systeem Dr. Böhm. Als bouwpakket geheel compleet, met bouwschema en beschrijving.

TYPE D.N.T. 2 × 5 oktaven klavier, 8 voetmaten per klavier, 30-tonig pedaal, 5 voetmaten, 54 registers.

type F.N.T.

TYPE F.N.T. 3 × 5 oktaven klavier, 9 voetmaten per klavier, 30-tonig pedaal, 7 voetmaten, waaronder een 32', 58 registers.

Vraagt geïllustreerde prospectus. Alleenverk. voor Nederland. **ELEKTRONISCH ORGEL IMPORT DR. BÖHM.** Showroom: de Rade 146, Den Haag. Tel. 67 69 76-11 70 46



KABELMANTEL SCHAAR

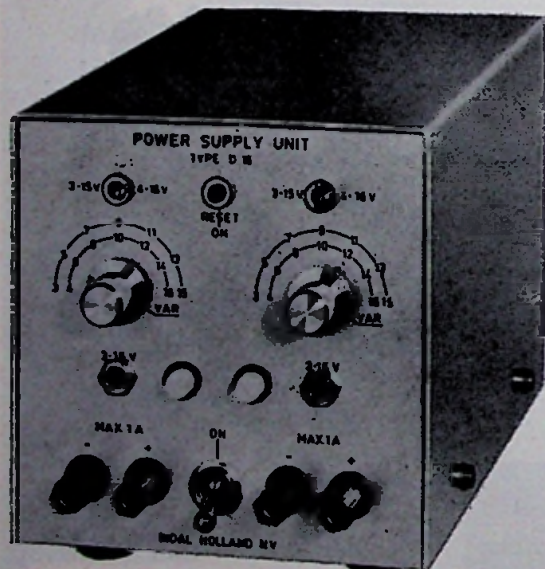
om zonder moeite en
aderbeschadiging
kabelmantels
in te knippen

Brema

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114. TELEFOON 72.07.52

NIEUW!! Gestabiliseerde voeding van Indal-Holland N.V.

Symmetrische en asymmetrische spanningen uit één apparaat



Type D 16

Input	: 220 V ± 10 %
Output	: ± 3 V tot ± 16 V in stappen van 1 V tevens continu-instelbaar
Maximale belasting	: 1 A per kanaal
Stabilisatie	: Beter dan 0,1 % voor 10 % netspanningsvariatie
Temperatuurscoëfficiënt	: Minder dan $2 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$.
Inwendige weerstand	: Beter dan 5 Megohm/volt
Overbelastingsbeveiliging	: Elektronisch met „Reset“
Afmetingen	: 270 × 130 × 140 mm.

Inbouwmodellen voor vaste en continu-instelbare spanning met zelfherstellende beveiliging en verder dezelfde specificaties op aanvraag.

ALLEENVERKOOP:

UNI-OFFICE N.V.

ROTTERDAM

Botersloot 23-27
Postbus 1122
Tel. 13 22 20*

DÜSSELDORF

Stefanienstrasse 22
Postschiessfach 8034
Tel. 36 50 28*

BRUXELLES

5e Etage, Chambre 522
Centre International Rogier
Tél. 17 29 81

Als u praat over weergaloze geluidswaergave, waarover praat u dan precies ?

U, als kenner, weet hoe moeilijk dat in enkele woorden duidelijk is te maken. Voor iedere situatie gelden immers andere normen. Vandaar de uitgebreide produktenset van de Acoustical Handel Maatschappij N.V. Wij bouwen en importeren het nieuwsje van de zalm op 't gebied van geluidswaergave. Al onze produkten hebben hun eigen genuanceerde karakter, specialiteiten en voor-treffelijkheden. Toch springen er duidelijk twee vaste Acoustical-eigenschappen naar voren: weergaloze stijl en kwaliteit. De hier getoonde produkten zijn maar een klein deel van onze ruime collectie. Oriënteer uzelf bij uw handelaar of vraag gegevens aan bij



**ACOUSTICAL
HANDEL MAATSCHAPPIJ N.V.**
KONINGINNEWEG 54, KORTENHOEF.
TEL 02150-41851

Wij ontvangen u voorts gaarne in onze toonzalen, gevestigd te:

Kortenhoef - Koninginneweg 54 -
tel. 02150-41851

Amsterdam - James Wattstraat 68 -
tel. 020-946228

Den Haag - Zoutmanstraat 72 - tel. 070-331933

Almelo - Grotestraat 133 - tel. 05490-3812

Terneuzen (depot) - Noordstraat 38 -
tel. 01150-2581

en Leeuwarden (depot) - Weerd 5 -
tel. 05100-24630

Levering geschiedt via de handel.



TRIOTRACK STEREO-PLATENSPELERS

Twee karakteristieke, gepatenteerde ontwerpdetails: riemaandrijving en centrifugaalregelaar - door geen ander merk overtroffen - houden de Triotrack praktisch rumble-vrij en maken een nauwkeurige snelheidsregeling mogelijk. Voorzien van armlift en een stereo-keramisch, tropenbestendig element met diamant. Naalddruk instelbaar, stofkap leverbaar.



TRIOTRACK CONCERTO 66.

Een compacte combinatie van de Triotrack platenspeler, versterker en luidsprekers. Beide luidsprekers zijn in het deksel geplaatst en kunnen los van de platenspeler opgesteld worden. Dit unieke apparaat is stereo-voorbereid en heeft een extra aansluiting voor draadomroep en recorder. Een tweede versterker met luidsprekers, gelijk aan die van de Concerto 66, is leverbaar voor stereo-waergave onder type BO 245V.



TRIOSTAR

Portable met Triotrack platenspeler en transistorversterker. Uitgerust met fysiologische volumeregeling. Stereo-voorbereid en voorzien van aansluitingen voor draadomroep en bandrecorder. Grote luidspreker in deksel ingebouwd.

GEDRUKTE SCHAKELINGEN IN KLEINE OF GROTE SERIES

FABRICEREN

- Hardpapier en Epoxy-glasvezelplaat als basismateriaal met beschermde voor UV-licht gevoelige laag, alle dikten, Cu-foolie enkel- en dubbelzijdig. Voorgekleurde ontwikkelaar. Vacuum UV-bellichtingsapparatuur. Ontwikkel- en etstanks. Volautomatische en horizontale etsmachines. Zeefdruktafels en volautomatische machines. Zeefdrukmaterialen.

BOREN

- Wessel speciale boormachines voor het pneumatisch boren en frezen van gedrukte schakelingen en het graveren van o.a. frontplaten, 2000 tot 12000 O/M; kopieerverhouding tot 10 : 1. Ook leverbaar met toerental van 18 000 O/M.

SOLDEREN

- Speciale vloeimiddelen TCP en ZEVALIN. Tinsoldeer GS60 voor dampelsoldering. Thermostatisch geregelde tinbaden. Vol- en halfautomatische dampelsoldeermachines. ELSOLD tinsoldeerdraad met harskern speciaal voor prints. In 17 kwaliteiten van 0,5 tot 3 mm Ø. ZEVA-soldeerbouten van 18 tot 800 watt in spanningen van 6 tot 220 volt. Smeltkroesjes, Thermometers met thermokoppel. Schuimflux lakmachines.

BESCHERMEN

- Schuimflux-lakmachines. Standoffix-Zeva soldeerlakken in meerdere kwaliteiten. Tropenbestendig.

N.V. ZEVA-VERKOOPKANTOOR M. ROEPERS - SCHIPHOLWEG 903 - VIJFHUIZEN - TEL. 02501 - 284 - 308
FIAREX '66 STAND 39.



ZEVA

Brookdeal Electronics Ltd.



HOOGKARPELSTRAAT 68, DEN HAAG,
POSTBUS 8068 - TEL. 070-363700

Ruisarme versterkers

Ingang 1 μ V, versterking 100 dB
Frequentiebereik: 3Hz-300kHz.

Fasegevoelige detectiesystemen

(synchrone detectoren) voor meting van micro-volt signalen welke in de ruis verzonken zijn, b.v. signaal: ruisverhouding < 1 : 100

INTECHMIJ N.V.

Dat een „duur” uitgeruste breedband oscillator laag in prijs kan zijn, bewijst de Venner type 625/2



- frequentiebereik: 10 Hz-1MHz, in 5 bereiken, drukknopbediening
- schaalnauwkeurigheid: beter dan 3 %
- uitgangsspanning: sinus- of blok-vormig met verzwakker, (stijgtijd < 100 nS)
- uitgangsimpedantie: 600 Ohm
- vervorming beter dan 2 % tot 100 KHz (< 0,5 % van 50 Hz - 10 KHz)
- batterij voeding; met batterij-test-drukknop
- geheel getransistoriseerd
- geringe afmetingen: 21 x 13 x 13 cm
- gering gewicht; slechts 2 kg
- aantrekkelijke vormgeving
- prijs met batterij-voeding f 440.—
- prijs met net-voeding f 520.—

Documentatie over deze handige oscillator

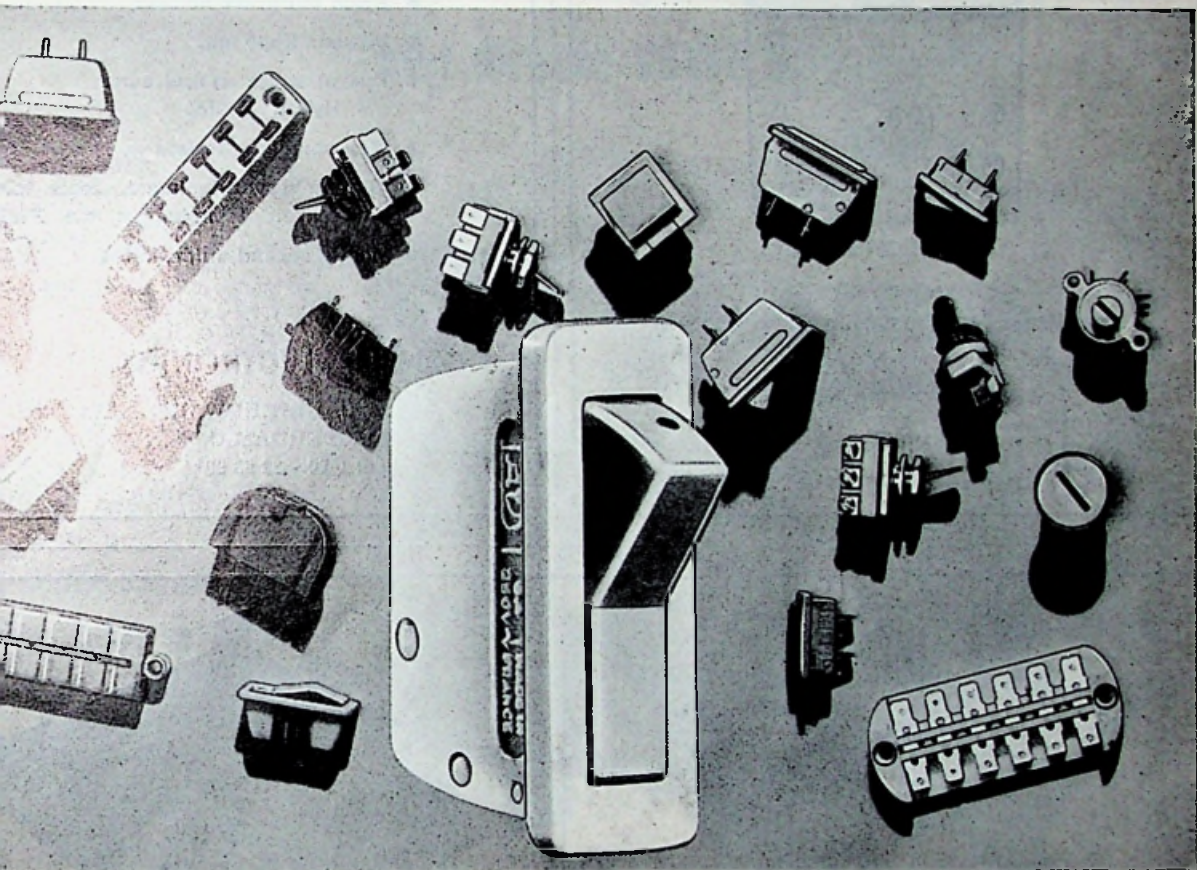
zenden wij U op aanvraag omgaand toe

VENNER

VENNER N.V.
HELMSTRAAT 3
'S-GRAVENHAGE
(SCHEVENINGEN)
TEL. 070-559400

Belangrijk bericht aan apparatenbouwers:

**Kwaliteit en moderne vormgeving
kenmerken het nieuwe
Philips programma schakel-
en montagemateriaal**



Nieuw is het Philips programma schakel-, signalerings- en montage-materiaal in vele betekenissen van het woord. Nieuw is de kwaliteit die geheel overeenkomt met de hoge eisen die de technicus van nu moet stellen. Nieuw is de vormgeving, die de progressieve lijn van moderne apparatuur een extra accent geeft. Nieuw is ook de keuze in maten, vormen en... kleuren. Extra snelle montage van alle schakelementen wordt bevorderd door het gebruik van spanveertjes (klik-in principe) en door de combi-

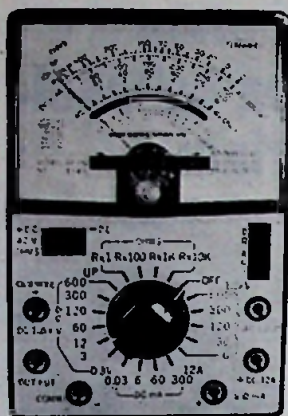
natiemogelijkheid van diverse elementen in één huis. Belangrijk is ook, dat de schakelaars zijn uitgevoerd met massief zilveren contacten. Nog een apart nieuwtje: de prijzen liggen bijzonder gunstig. En vele typen uit het programma zijn uit voorraad leverbaar. Wij zullen u graag meer gegevens verstrekken. Even een briefkaart of een telefoongesprek is voldoende.

*Philips Nederland n.v. Afd. Elonco
Eindhoven
Tel. (040) - 3 33 33 tsl. 82710*

PHILIPS

HIOKI/TRG

Universeelmeters voor laboratorium- en amateur-klasse. Paneelmeters in ieder gewenst formaat, waarde en klasse.



Afbeelding Hioki AF105

Alleenvertegenwoordiging

Technische Handelsonderneming



„TeRaGram“

Magalhaensstraat 8 - Amsterdam (W)

Telefoon 020 - 12 89 17*

Uw adres voor :

Craft - Isophon - Ilco - Celestion
Luidsprekers en boxen.

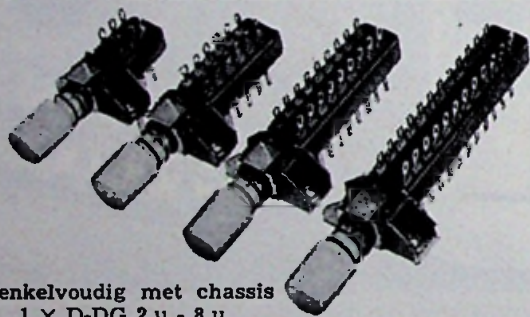
- * ESA pot.meters - alle waarden met 6,3 mm as f 1,25 bruto
- * Ersin Multicore Soldeer
- * Buizen: Pope e.a.
- * Elco's: koker en met moer, o.a. Hydra en Gint
- * Weerstanden: Resista
- * Alle stekerverbindingen, zoals telefoonpluggen en steekpluggen, o.a. Preh.
- * Montagedraad, micr. kabel
enz. enz.

CORNELL ELECTRONICS

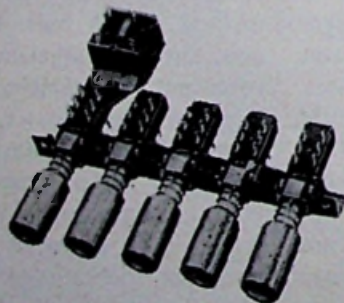
2e LAURIERDWARSSTRAAT 57

AMSTERDAM-C

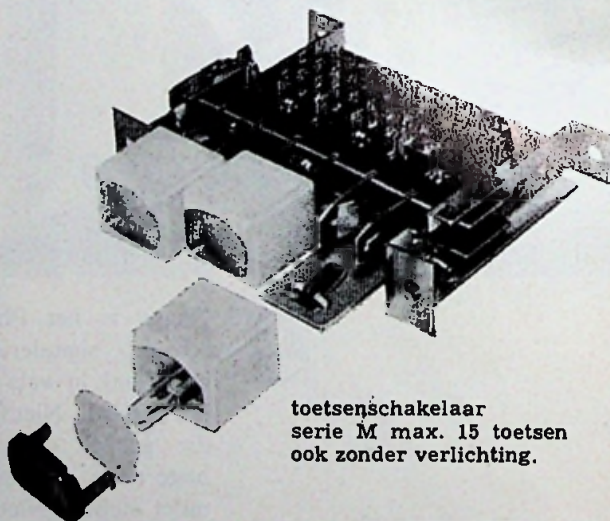
Tel. 020 - 22 63 99*



enkelvoudig met chassis
1 x D-DG 2 u - 8 u.



uitvoering E met netschakelaar
verchroomde knoppen DGA.



toetsenschakelaar
serie M max. 15 toetsen
ook zonder verlichting.



Technisch Bureau Uylenburg

Haarlem. Postbus 176.

Telefoon 023-1.42.32.

Bindelijk!



Snelle meting met VSWR meetsysteem met directe VSWR aflezing

- Eenvoudige bediening
- compact
- nauwkeurig
- meet de absolute waarde
- voor sweep-methode geen t-voor-punt meting meer



zenden u gaarne op aanvraag ons boekje TVS - 1 VSWR systeem, waarin een gedetailleerde beschrijving en een vergelijking van de TVS - 1 met een slotted line.

inelco

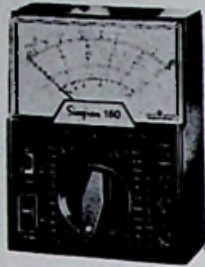
INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM A. J. Ernststraat 801 Tel. 421722 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220

Simpson

„HANDI-VOM“ MODEL 160

een uitstekende
universeelmeter
met 28 bereiken



- spanbandophanging
- hoge reproduceerbaarheid
- beveiligd tegen overbelasting
- brochure op aanvraag bij de

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland

AFFILIATIE

Technische Handelmaatschappij



de buizerd n.v.



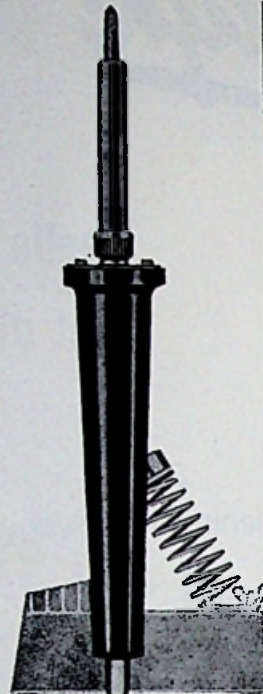
nenimij n.v.

Nassau Dillenburgstraat 16 - Postbus 925
's-Gravenhage - Telefoon (070) 24 44 67

Meet our Nr. 1 Salesman

Weller

temperatuur geregelde
soldeerbout



Natuurlijk kost de TCP (temperature controlled pencil) meer dan een gewone soldeerbout maar U spaart geld door meer te betalen.

Firma's die hun reële kosten bij de productie van elektronische apparatuur hebben onderzocht zijn verbaasd over de besparing door de lange standtijd van de verlijzde soldeerpunten, het geheel ontbreken van slechte solderaansluitingen, het snelle werken met dit, slechts 45gramwegende boutje. Volkomen veilig.

Wilt U het zelf testen? U kunt van ons 6 weken een TCP (24V) met transformator, zonder verplichting op proef krijgen.

WELLER ELEKTRO-WERKZEUGE

Agent voor Nederland: L. Hooghart-Acaalalean 30-Pijnecker.



IC's?

Een nieuwe voeding hiervoor, type B8-7, is nu leverbaar

- Zeer lage inwendige weerstand (0,7 milliohm)
- Instelbare overspanningsbeveiliging

Door deze beveiliging kunnen IC's niet worden beschadigd door een te hoge voedingsspanning, zelfs niet bij het defect raken van de voeding.

Andere IC-voedingen uit ons programma zijn:

C7-20R	0-8 V	10 A	MB8-2	0-8 V	2 A
	3-7 V	20 A	MB4-5	3,5-4,5 V	5 A
D15-2D	0-15 V	2 A	MB5-5	4,5-5,5 V	5 A
	0-7 V	3 A	MB6-5	5,5-6,5 V	5 A
MB8-1	0-8 V	1 A	MB5-10	4,5-5,5 V	10 A

Bent U geïnteresseerd?

Wij sturen U gaarne een datasheet.

Type B8-7

Uitgang 0-10 V 5 A
3-8 V 7 A

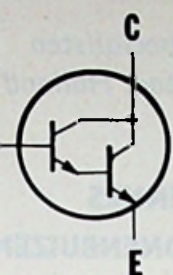
Stabiliteit 0,005 %

Inw. weerstand 0,7 milliohm

Rimpel 0,3 mV_{eff}

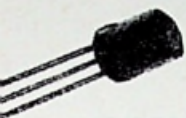
OLTRONIX

Verkoopbureau: Klevitstraat 41, Maassluis. Tel. 01899 - 2847



PLASTIC SILICON NPN P.E.P.
MONOLITHIC INTEGRATED CIRCUIT

DARLINGTON AMPLIFIERS



D16P1-D16P2-D16P3-D16P4

IDEAAL VOOR VOORVERSTERKERS MET INGANGSIMPEDANTIES
VAN VERSCHIEDENE MEGOHMS

LAAG IN PRIJS

ZEER HOGE BETA'S

TO98 HUIS

VOORNAAMSTE GEGEVENS BIJ 25 °C:

	D16 P1, P2	D16 P3, P4	
	18	40	VOLT
	12	20	VOLT
	8	12	VOLT
	200	200	mA
	320	320	mW
ingsimpedantie	500	650	kΩ max

$I_C = 2 \text{ mA } V_{CE} = 5 \text{ V } f_i = 1 \text{ kHz}$)

	D16 P1, P3	D16 P2, P4	
$I_C = 2 \text{ mA } V_{CE} = 5 \text{ V}$)	2000	7000	minimum
$I_C = 100 \text{ mA } V_{CE} = 5 \text{ V}$)	10 000	20 000	minimum

VOOR MEER DETAILS VRAAGT SPECIFICATIE 35-55

GENERAL  ELECTRIC
Handelsmerk



MIJNSSEN INGENIEURS,
AMSTERDAM

POSTBUS 979 - TEL. 020 - 6 41 22

PRECISION

Soldeerbouten

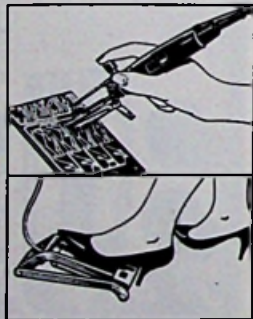
8 - 12 - 15 - 18 - 20 - 25 of
40 watt

6 - 12 - 24 - 28 - 48 - 110 of
220 volt

VERWISSELBARE STIFTEN

1 - 2 - 2,4 - 3 - 4,7 - 6 of
8 mm Ø
in 45 uitvoeringen

OOK LEVERBAAR
ALS SLOBBERBOUT
WERKEND OP
PERSLUCHT D.M.V.
VOETPOMP OF LEIDING.



Afbeelding:
model CN 15 watt
ware grootte.

BROCHURE VAN 15
PAGINA'S OP AANVRAAG

Sinds 10 jaar Antenne-Specialisten
Grossiers voor de Randstad Holland
van:

- ▶ **SONIM** TV-ANTENNES
- ▶ **SIEMENS** ELEKTRONENBUIZEN
- ▶ **STOLLE** FILTERS - KABEL

Verder leveren wij:

- * **MULEX** FILTERS
- * **JUNG** LIJNTRAFOS - SPOELEN
- * **ASTRO** ANTENNEVERSTERKERS
- * **A.L.** PRIKMASTEN - VERLENGMASTEN
- * **IMRA** VERNIEUWDE BEELDBUIZEN

v/h **A. v. d. LEE**
ROTTERDAM - N.
JAC. CATSSTRAAT 106
TELEFOON 010 - 28 48 47

Stalen C.A.-versterker- kasten

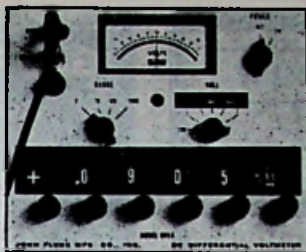


in diverse
afmetingen.
Muurbeu-
gels, schoor-
steenbeugels
en vele
andere be-
vestigings-
materialen.

Vraagt
vrijblijvend
offerte aan
bij:

FA. VAN BUUREN & CO.

St. Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam
Tel. 0 20-79 55 44



PRECISIE DC DIFFERENTIële VOLTMETER, TYPE 895 A

Bereik 0-1100 V;
Nauwkeurigheid: 0.0025 %;
Stabiliteit: 5 ppm/uur;
Oneindige ingangsimpedantie wanneer het instrument „genuld” is.

AAN DEZE CALIBRATIE-INSTRUMENTEN IS NIETS BIJZONDERS ...

Ze zijn zeer nauwkeurig en hebben een grote stabiliteit, maar dat is wat U van een calibratie-instrument verwacht ... en verwachten mag

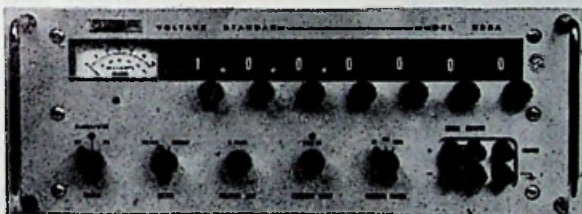


PRECISIE RMS DIFFERENTIële VOLTMETER, TYPE 931 A

Nauwkeurigheid: 0.05 %;
Piekfactor 10 : 1;
Ingangsimpedantie :
1 M Ω // 5 pF; Meet de werkelijk effectieve waarde.

AAN DEZE ADVERTENTIE IS DUS OOK NIETS BIJZONDERS ...

behalve dan natuurlijk dat het instrumenten van FLUKE betreft en bij FLUKE schijnen ze sinds jaar en dag bezeten te zijn van nauwkeurigheid en stabiliteit



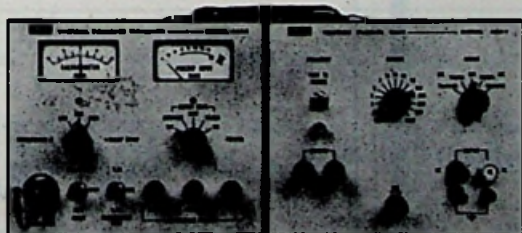
SPANNINGSSTANDAARD, TYPE 332 A

Bereik: 0-1100 V / 0-50 mA;
Nauwkeurigheid : 0.003 %;
Stabiliteit: 3 ppm/dag,
15 ppm/week, 25 ppm/
half jaar;
geheel getransistoriseerd

ER ZIJN NOG VEEL MEER
(voor het geval U dat al niet wist)



INSTRUMENTEN



THERMISCHE TRANSFERSTANDAARD, TYPE 540 B

Bereik 0-1100 V;
Nauwkeurigheid: 0.01 %;
beveiligd tegen overbelasting; laboratorium standaard, vergelijkt een wisselspanning of -stroom met een gelijkspanning

Nadere inlichtingen:

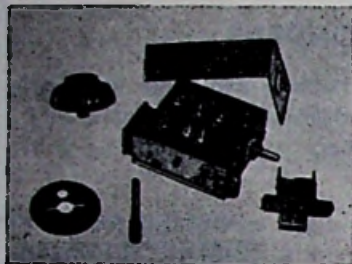
C.N. Rood n.v.

Cort van der Lindenstraat 13 RIJSWIJK (Z.H.) Postbus 4542 Tel. 070-98.51.53^{*}
Léon Frédéricstraat 30 BRUSSEL 4 Tel. 2 - 35.53.40 / 35.54.79.

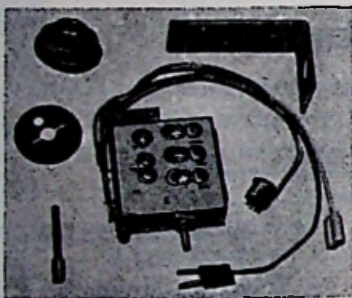
Nieuw Nieuw Nieuw

Nu met 1 transistor AF139 en
1 transistor AF239

Versterking voorheen 13 dB, thans 24 dB.
Ruisarm.



Thans f 41,— netto, zeer klein formaat 85×85 mm, geheel compleet met bevestigingsbeugel, met VHF/UHF schakelaar en afdekplaatje, met originele fijnregelknop en cijfervenster, met schema.



SCHWAIGER snelinbouw converter-tuner, geheel bedraad, zonder schakelaar, verder geheel als boven.

Thans f 43,— netto

1 jaar garantie

Eigen technische dienst.

Levering uitsluitend aan de detailhandel en de bekende grossiers.

Converters (voorzetapparaten) in diverse uitvoeringen en prijzen!

ABF-IMPORT

(alleenimporteur voor Nederland)

Van Eeghenstraat 59-60

Amsterdam

Tel. 0 20 - 76 10 44 (2 lijnen)

GEDRUKTE SCHAKELINGEN



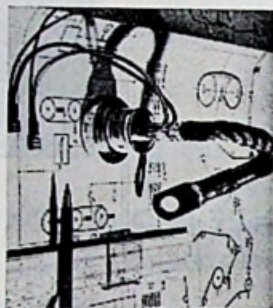
diverse basismaterialen
oppervlakte behandeling
mechanische bewerking

geëtste aluminium panelen
verlichte perspex panelen

TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN. TEL. 02974 - 350

AEG THYRISTOREN



**UIT VOORRAAD
LEVERBAAR**

**BETROUWBAAR
EN DUURZAAM**

JESSE-LEIDEN
VERVERSTRAAT 8
TEL. 01710-20380

* RESEARCH, ONTWERP en/of
FABRICAGE van

**ELEKTRONISCHE
INDICATIE-APPARATUUR**

zowel in serie als in enkele stuks

* DESKUNDIG ADVIES BIJ HET
OPLOSSEN VAN TECHNISCHE
PROBLEMEN LANGS
ELEKTRONISCHE WEG

Vraagt U eens inlichtingen bij:

W. SPAA

Prins Hendrikstraat 8a - DEN HAAG

Tel. 070 - 39 91 66

RAYTHEON PRESENTEERT

Draagbare zend-ontvanger

Model AM-100

27 MHz band +

Middengolf-radio *)



Ideaal voor:

Antennebouwers
Bewaking
Brandweer
Bouwwerken
EHBO
Havendiensten
Sleepdiensten
Watersport
Weg- en waterbouw

Prijs bruto per stuk

f 248,-

inclusief

zend- en ontvangkristallen
lederen tas met draagriem
batterij
oortelefoon

Natuurlijk goedgekeurd door PTT

*) Fantastisch!

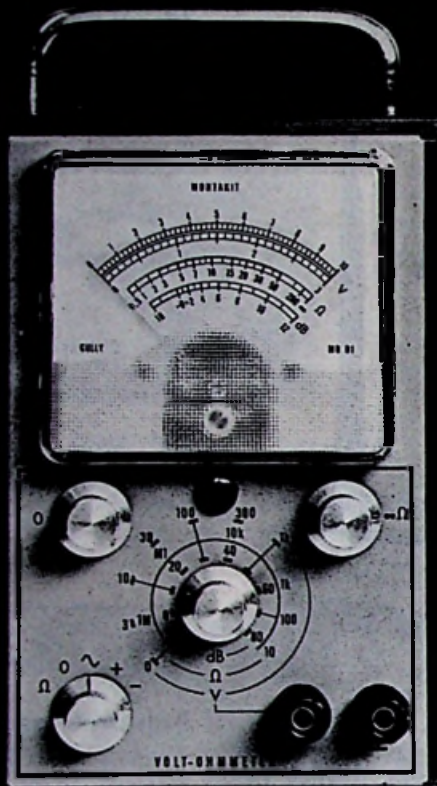
Levering via de handel. Vraagt gratis Engelse folder aan!

KOOPMAN & CO ELECTRONICA NV

AMSTERDAM
Stadhouderskade 6
Tel. 020 - 18 28 21

BRUXELLES-4, 13 Ave. Des Gaulois
BRUSSEL-4: : Galliërslaan 13
Tel. 02 - 35.80.62

MONTAKIT

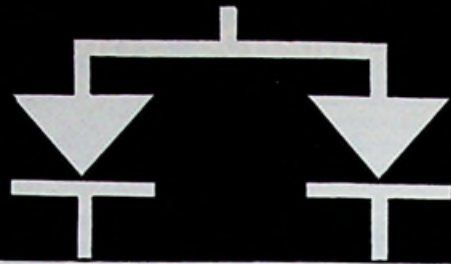


**BUISVOLTMEETER-
BOUWDOOS**

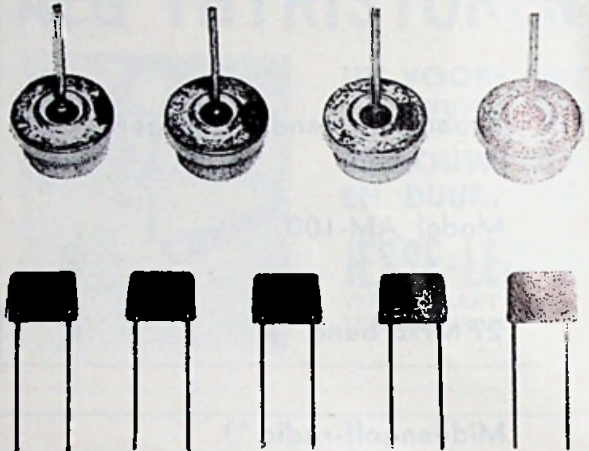
- GEDRUKTE SCHAKELING
- NIETS AF TE REGELEN
- GEEN BATTERIJEN
- MEETWEERSTANDEN
KLASSE 0,5
- MEET: 0,1—1000 V =
1 —1000 V ~
5 Ω— 200 MΩ
dB schaal
- PRIJS: f 156,—



N.V. GULLY
LOOSDRECHT



SILICIUMDIODEN



Type	Sper- spanning in volts	Piek- spanning in volts	Nom. stroom in amps.
ESK1/02	125	400	1,2
ESK1/06	400	800	1,2
ESK1/10	800	1250	1,2
ESK1/12	900	1500	1,2
ESKa1/10 (avalanche)	800	1300 . . 1700	1,2
ESKa1/12 (avalanche)	900	1700 . . 2100	1,2
PRESS-FIT-dioden			
AD102	65	200	18
AD102R	65	200	18

SEMIKRON

**FABRIEK VAN
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.**

Zaandam

Weerpad 5

Postbus 124

Telefoon 0 2980-6 61 71

Telex 13095

NEMCI

Nederlandse Elektrische en Mechanische Conversie Industrie N.V.

VAILLANTLAAN 531, DEN HAAG. TEL. 070 - 33 76 90

alleenvertegenwoordiger van Sell en Stemmler

Introduceert op de Nederlandse markt

Transistor bredeband

millivoltmeter TBM-100

0.5-1 MHz

100% volle schaal!

100% meetbereik

ingangsweerstand:

1 mV-300 V

1 M Ω -1 mV-300 mV

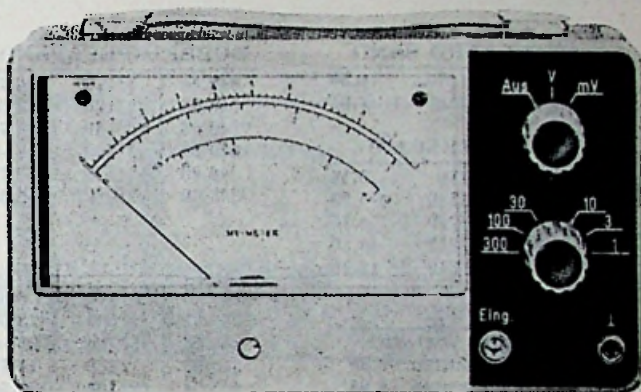
10 M Ω -1 V -300 V

nauwkeurigheid:

$\pm 2\%$ volle schaal

batterijvoeding:

4 x 3 V



prijs thans f 249,-

Weldeffecttransistor

economy multimeter FT-1

gelijkspanning:

0-1000 V (25 kV)

ingangsweerstand:

11 M Ω

nauwkeurigheid:

$\pm 3\%$

wisselspanning:

5 V-1000 V

ingangsweerstand:

ca. 500 k Ω /50 pF

frequentiebereik:

20 Hz-1 MHz (250 MHz)

nauwkeurigheid:

$\pm 5\%$

ohmmeter:

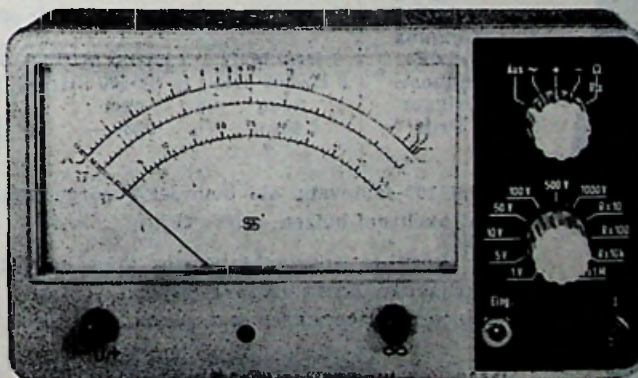
tot 1000 M Ω

nauwkeurigheid:

$\pm 3\%$

batterijvoeding:

2 x 3 V



prijs thans f 179,-

permaton

geluidsbanden

ONPARTIJDIG ONDERZOEK

WEES UIT: **GOED** en
NIET DUUR

VAN B.V.
DUBBELSPEELBAND

alleen
bij



Vijzelstraat 27-35
AMSTERDAM

AURORA

Wagenstraat 49 DEN HAAG
Hoogstraat 192 ROTTERDAM
Neude UTRECHT

KONTAKT

VOOR POSTORDERS

Klein's Handelmij Kerkstr. 90-94 A'dam
Zendingen gaan onder rembours of na
ontvangst van Uw betaling. U kunt
overschrijven op onze Postgiro 12169.

STANDAARD BAND

848.96	15/270	6,50
848.97	18/360	7,95

LANGSPEELBAND

848.80	8/90	3,40
848.79	11/180	4,75
848.81	13/270	6,75
848.82	15/360	9,50
848.83	18/540	12,50

CASSETTES

voor Philips systeem		
Type C 60 minuten		6,50
Type C 90 minuten		8,98

DUBBELSPEELBAND

848.84	11/270	6,75
848.85	8/120	4,50
848.86	10/180	5,75
848.87	13/360	10,—
848.88	15/540	12,75
848.89	18/730	18,50

TRIPLE PLAY BAND

848.90	8/170	6,50
848.91	13/500	15,50
848.92	15/700	22,—
848.93	11/360	11,75
848.94	18/1080	29,56

HAMEG OSCILLOSCOPEN

Voor Radio- & TV-service
en Laboratorium

TYPE	HM 107	HM 108	HM 212
Gevoeligheid	20/100 mV/cm	50 mV/cm	50 mV/cm
Y-ingang (-6 dB)	2 Hz-5 MHz	0-7 MHz	0-10 MHz
X-ingang (-6 dB)	1 Hz-5 MHz	2 Hz-1,5 MHz	0-700 kHz
Tijdbasis	8 Hz-500 kHz	10 Hz-500 kHz	2 Hz-100 kHz
Trigger	neen	neen	ja
Prijs	f 405,—	f 580,—	f 1150,—

Model 107 is tevens als bouwset (voorgemonteerd) leverbaar, exclusief buizen, prijs f 255,—

Alle typen in speciaaluitvoering met nalichtend scherm verkrijgbaar. Extra voorversterker, testsnoeren, meetwagen, e.d.

Vraagt uitvoerige gegevens
en/of demonstratie bij:



Uit voorraad Rijswijk leverbaar

AIR - PARTS INTERNATIONAL N.V.
HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z-H) - TEL (070) 98 93 92

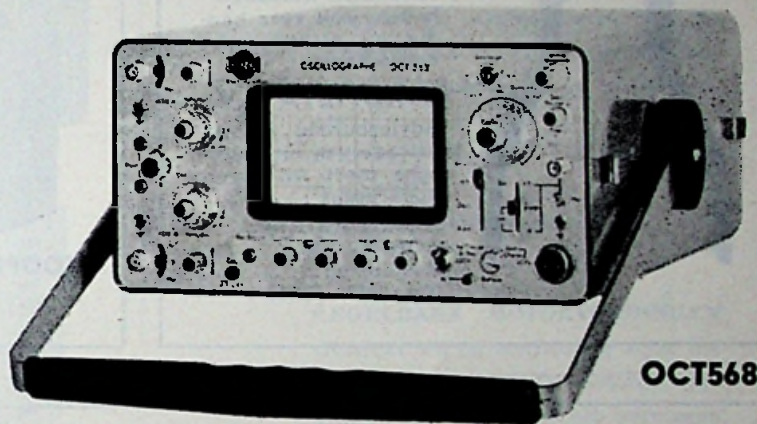
20 MHz
(compact)

CRC

draagbaar

autonoom

cathodestraal



OCT568

bandbreedte	DC - 20 MHz
gevoeligheid	10 mV - 20 V/cm
vertragingstijd	150 ns
tijdbasis	0,5 s - 50 ns/cm
voeding	netvoeding : 50 - 400 Hz - 20 VA gelijkspanning: 11,5 - 30 V - 20 W ingebouwde NiCd batterijen, op te laden uit het net
kathodestraalbuis	rechthoekig 6 × 10 cm, interne rasterverdeling
afmetingen	500 × 150 × 290 mm
gewicht	10 kg

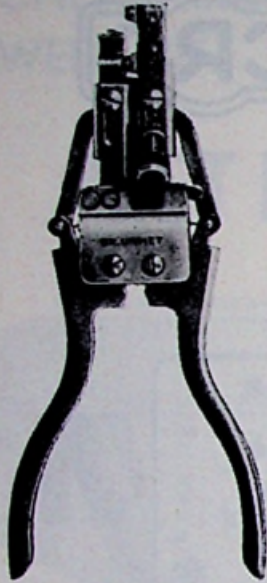
Vraagt demonstratie of inlichtingen

Meterfabriek

AFD. ELEKTRONICA
01850 - 4 30 55
POSTBUS 42
DORDRECHT

URMET

DRAADSTRIPTANGEN



munten uit door

- Geringe afmetingen
15 x 80 x 180 mm
- Gering gewicht
138 g
- Groot bereik
0,4-1,5 mm
- Lichte, uiterst handige één-hand-bediening

Speciaal ontworpen voor telefonie en intercom bedradings- en installatie-werkzaamheden; ook zeer handig bij elektronische bedradingen

ETROMETA N.V.

Adviesbureau en fabricage van elektronische meet- en regelapparatuur

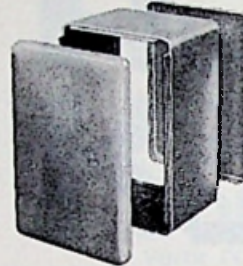
KERKEWAL 49
GORREDIJK
Postbus 15
Tel. 05133 - 1929

EEN GOED BEGIN VOOR ELKE ONTVANGST



POSTBUS 681 HAARLEM

MUTRON KASTEN



Ideale behuizing voor apparaten, schakel-units, meet- en regelcomponenten enz.

Vraagt folder met maten en prijzen aan:

KOOPMAN & CO. N.V.

STADHOUDERSKADE 6,
AMSTERDAM-C. — Tel. 020 - 8 23 21

EEN SIGNAAL VAN DC TOT 2000 HERZ OP UW GEWONE STEREO BANDRECORDER

met behulp van onze:
volledig getransistoriseerde

2-KANAALS FM ANALOOG-CONVERTER



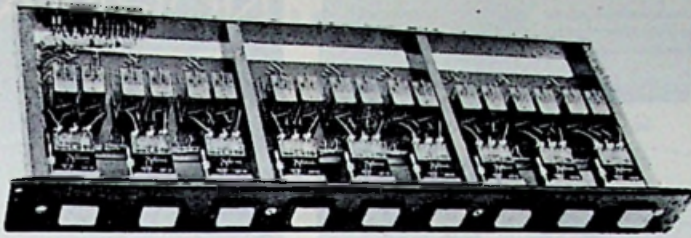
PRIJS f 2950,-

- voor dit apparaat ontwikkelden wij verschillende voorversterkers
- 2- en 4-kanaals bandrecorders

AHREND - VAN GOGH N.V.

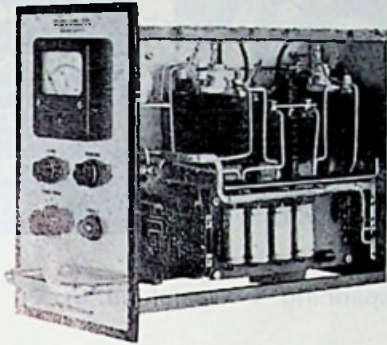
SLIMMEWEG 11 - AMSTERDAM - TEL. 020-15 39 11





STORINGSMELDERS

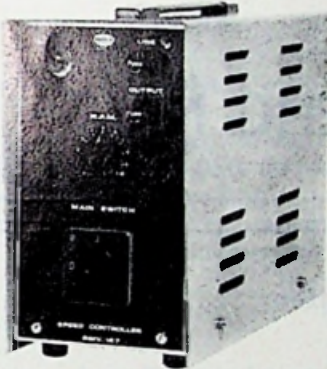
Met mogelijkheid van: eerstmelding - geheugen - laatste waarde alarmering - en semi-laatste waarde alarmering, rust- en arbeidsstroom. In zowel elektrische als elektronische uitvoering. Richtprijs: met eerstmelding \pm f 80,- per melding.



THYRISTORREGELAARS

Nauwkeurigheid bij tachogenerator reg. \pm 0,5 % bij ankerregeling \pm 4 %. Met automatische stroombegrenzing en eventuele aanloopvertraging. Te gebruiken als regelaar voor aandrijvingen, opwikkelingen en afwikkelingen.

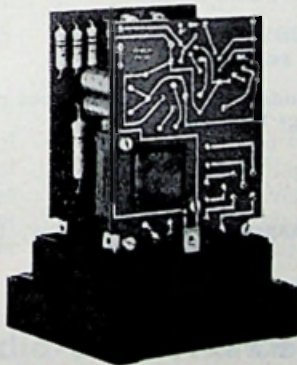
Prijzen: 1 pk f 650,-; 5 pk f 957,-; 10 pk f 1067,-.
23 standaarduitvoeringen.



REGELBARE MOTORVOEDINGEN

Geschikt om op eenvoudige wijze het toerental van kleine DC-motoren traploos te variëren tot een vermogen van 2 pk.

Prijzen: 1 pk f 230,-; 2 pk f 286,-.



SPANNINGSWACHTERS

Geschikt voor het bewaken van 2 fase- en 3 fasenetten met een ingebouwde „fail-safe” beveiliging en instelbare inschakeltijd (0,5-20 s).

Nauwkeurigheid 2 %.

Prijs: f 248,- (bruto).

Meer uitgebreide documentatie en prijzen worden U gaarne op aanvraag toegezonden.

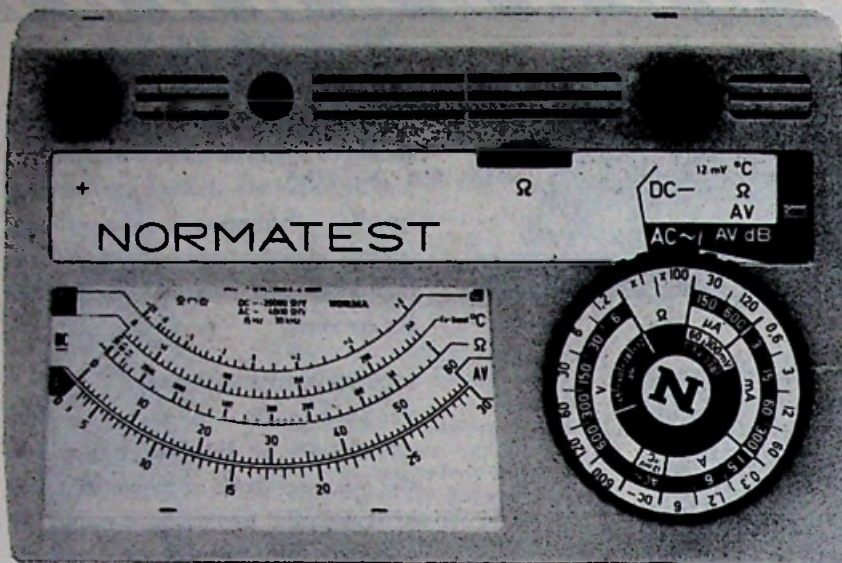


Gebrs. Jaspers Elektronische Industrie

LUIKERWEG 56, MAASTRICHT

TEL. 04400 - 1 90 49 *

Rayonvertegenwoordiger voor West Nederland: BINGHAM N.V.
SCHIEDAM 010 - 26 08 00 - AMSTERDAM 020 - 23 23 43



NORMA TEST

model 785

universeel
meetinstrument
met 40
meetbereiken

Geschikt voor het meten van:
gelijkstroom, gelijkspanning - wisselstroom, wisselspanning - weerstand, dB en temperatuur.

Inlichtingen bij:

LINDETEVES-JACOBBERG N.V.

afdeling elektrotechniek - postbus 5014 - Amsterdam - tel. 020-793222



673

NIEUWE apparatuur voor HALVE prijzen

Direct uit voorraad leverbaar:

VAN DER HEEM

Getransistoriseerde digitale frequentie- en tijdtellers.

Type 9907 100 kHz 5 decades met en zonder aansluiting print-out converter, beide met ingebouwde, zeer nauwkeurige kristaloscillator.

ADVANCE

Gestabiliseerde laagspannings-voedingsapparaten voor inbouw, type PM.

Spanning 7-15 V; 15-30 V; 30-50 V } onderverdeeld in div. typen
Stroom 1 - 3 - 5 en 10 A

Netspanningsstabilisatoren, 220 V, van 25 W tot 2 kW

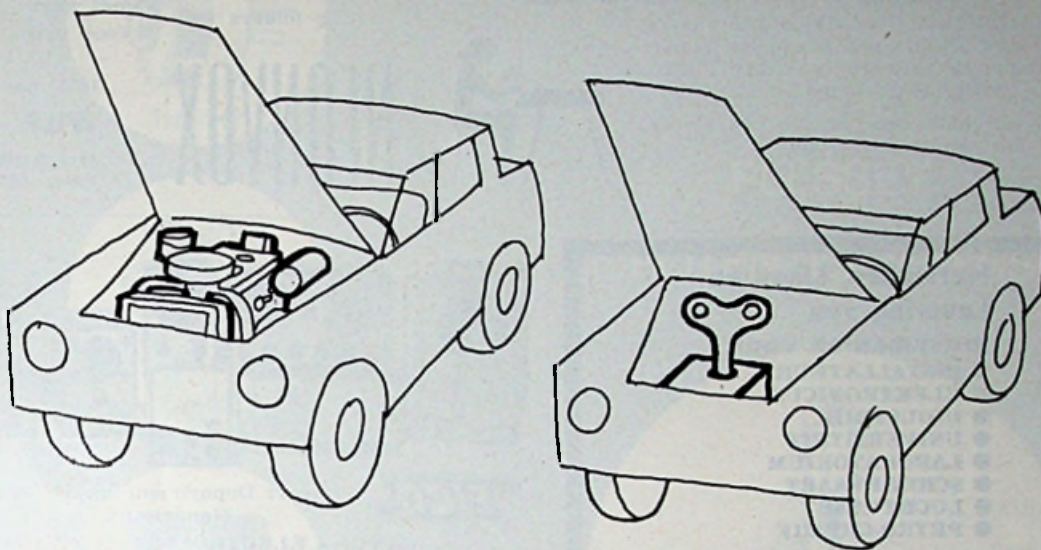
Dubbel-pulsgeneratoren, type PG5002D, 0,1 Hz-2 MHz 50 V
pos. en neg. t.o.v. aarde

Frequentiedelers, type TCD40 tot 40 MHz,
deelfactor 100, 40, 10 en 4
type TCD100 tot 100 MHz,
deelfactor 100 en 20

A.C.-millivoltmeters, type VM77, 1 mV wille wille, 15 Hz-4,5 MHz

TEHAG - Postbus 4596 - Rijswijk (Z.-H.) - Tel. 0'0 - 98 56 72

Bent u een buitenkantkijker?



Als u een nieuwe wagen aanschaft kijkt u toch ook niet alleen naar de buitenkant? Ook al is het een koopje, u wilt toch waar voor uw geld. En de TV-antenne dan? Al ziet een antenne er nog zo indrukwekkend uit, dan geeft u dat nog absoluut geen garantie dat hij aan alle eisen voldoet. Vooral hier is "koopjes halen" uit den boze. Alleen Tewea-producten hebben de onvergelykbare kwaliteit die u zoekt. Voor een paar centen meer heeft u ècht Tewea-materiaal en daarmee ongekenke ontvangstmogelijkheden....
gegarandeerd!

Gebruik daarom
**èchte Tewea-
antennes,**

bv. de SUPER- of
MULTIWING, met
ongekend hoge
versterking. (Maar
dan zichtbaar beter
beeld.)

Gebruik daarom
**èchte Tewea-
kabel,**

bv. COAX type RK
2430 met zeer lage
verliezen. (Maar
dan ook merkbaar
lagere verliezen.)

Gebruik daarom
**een ècht
Tewea-filter,**

bv. een MULTI-
MIX-filter. Slechts
met één kabel naar
beneden. (Maar
dan zonder zicht-
baar verlies.)

Gebruik daarom
**een èchte
Tewea-
versterker,**

bv. de TEWEANT
breedbandverster-
ker, met hoge ver-
sterking voor alle
TV- en FM-kanalen
en zeer lage ruis-
factor. (Maar dan
ook verrassend
beter beeld.)

De èchte radio-en TV-handelaar heeft het voor u!

Tewea

beeld beter - geluid beter

POSTBUS 4052 - AMSTERDAM - TEL. 020 - 94 32 11

ORGANINO

HET MUZIEKINSTRUMENT UIT HET TV-PROGRAMMA „VOOR DE VUIST WEG”
De pers noemde de ORGANINO: een strijklank vol muziek

Met de ORGANINO kunt U muzikaal alle kanten uit; U kunt er niet alleen orgel maar ook piano, clavecimbel, spinet op spelen en wel zonder klink, die vele andere instrumenten eigen is!

Houdt U echt van knutselen, dan is nog steeds de NEONVOX het aangewezen orgel!

Vraag folders aan:



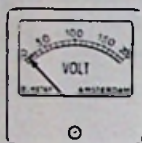
Vraag folders aan:

NEONVOX

Thans regelrecht van
fabriek aan gebruiker
**ENORME
PRIJSVERLAGING**
BOUWSET
zonder kast . . . f 650,-
met kast . . . f 800,-
Voor verpakking evt.
f 25,- extra

1001 mogelijkheden
WILP (GLD.)

Molencalle 63A
Telef. 05706-415

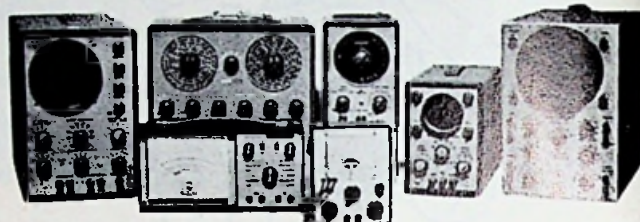


**Herstellen, IJken en
Levering van
Instrumenten voor:**

- INSTALLATEUR
- ELEKTRONICUS
- INDUSTRIE
- UNIVERSITEIT
- LABORATORIUM
- SCHEEPVAART
- LUCHTVAART
- PETRO-CHEMIE

Meettechnisch Bureau „ELMETAP”

REIGERLAAN 2 - NEDERHORST DEN BERG
Tel. 02945-17 60



EICO

Import Department Holland Industrie &
Handelonderneming

MAYGRA ELECTRONICS - ARNHEM

Sonsbeeksingel 6-8 - Holland Telefoon 08300 - 3 00 34

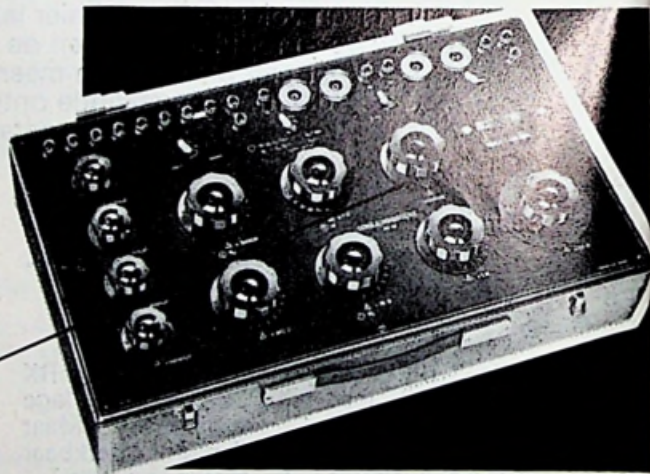
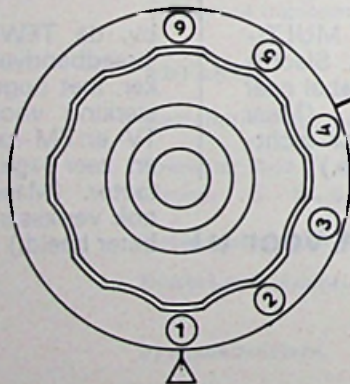
MEETAPPARATUUR & GELUIDSINSTALLATIES

Eico - Multitode Bouyer - Akustika - Communicatie appa-
ratuur - AM/FM tuners

Bezoek onze showroom, catalogus op aanvraag.



TETTEX A.G.
omschakelbare
precisie-meetbrug
volgens Schering



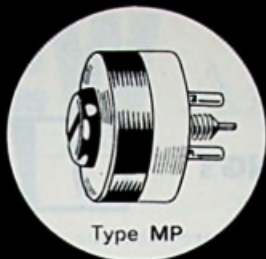
voor de meting van de capaciteit en de
diëlektrische verliezen van condensatoren, kabels,
vaste en vloeibare isolatiematerialen, enz. en
zelfinducties volgens Maxwell & Hay, onder
hoog- en laagspanning.



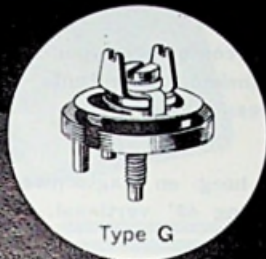
VAN SWAAY
ELECTROTECHNIEK

N.V. ELECTROTECHNISCHE MIJ. GEBR. VAN SWAAY
's-GRAVENHAGE - TELEFOON (070) 632950
POSTBUS 249 - STADHOUDERSLAAN 16-18

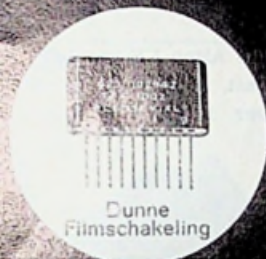
TE-301



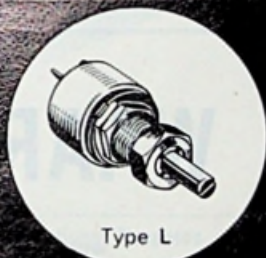
Type MP



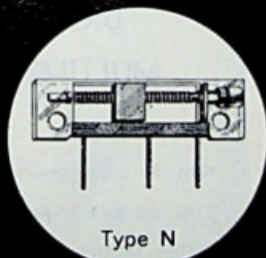
Type G



Dunne
Filmschakeling

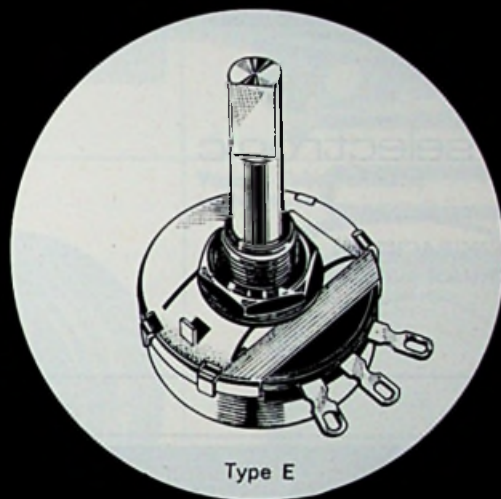


Type L



Type N

PLESSEY POTENTIOMETERS



Type E

PROFESSIONEEL

KOOLBAAN ca 1 mm.

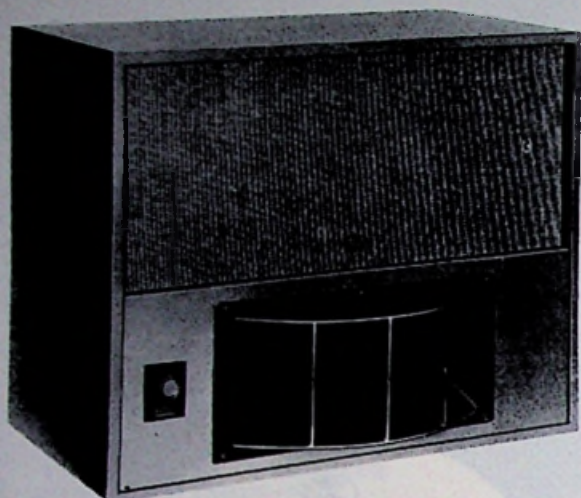
RUISARM

LANGE LEVENSDUUR



PLESSEY FABRIEKEN N.V.

Hoofdkantoor voor de Benelux Jan van Nassastraat 107 Den Haag tel. 070-244442



ALTEC LANSING's



professionele
monitor/playback speakercombinatie
nu uit voorraad leverbaar.

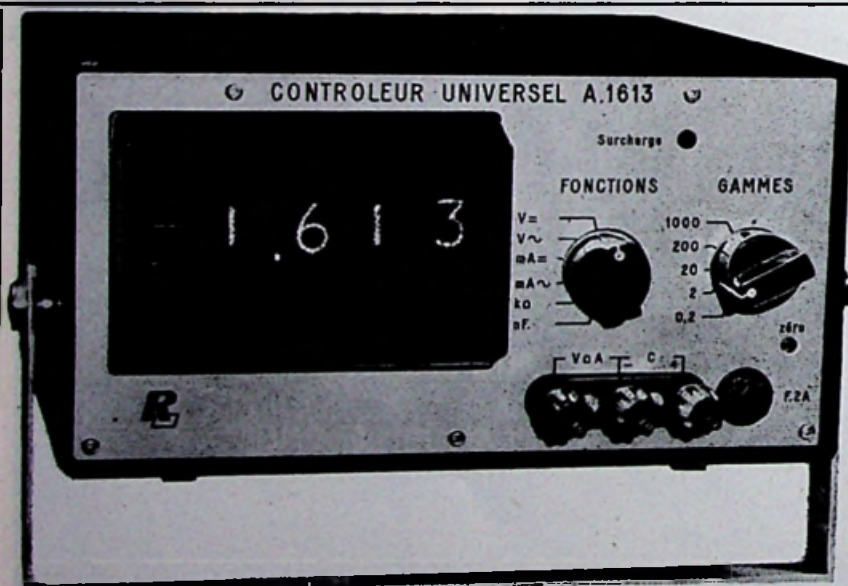
Een monitor speakercombinatie voor opname-studio's,
audio-visuals, discotheken, restaurants, nachtclubs en
andere „public-address" systemen.

Volledig gescheiden hoog- en laagtoonweergave, bereik
30 - 22 000 Hz. Spreiding 40° verticaal, 90° horizontaal.
Belastbaarheid 30 watt.
Imp. 8 en 16 ohm.

Componenten: 2 stuks Altec LF-speakers 12", type 414 A
— 1 hoogtoon-drukunit, 806A — 1 exponentiaaltrichter
811B — 1 crossover filter, instelbaar, type N800G.

n.v. selectronic

PRINSENGRACHT 854
AMSTERDAM - Tel. 020 - 22 67 72



WAAROM

wilt U een
DIGITALE
MULTIMETER ?

Om de nauwkeurigheid?
Om de gemakkelijke aflezing?
Beide factoren zijn
natuurlijk belangrijk!

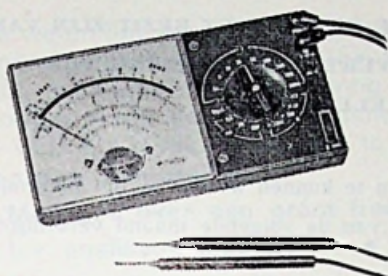
De ROCHAR A.1613 is méér dan zomaar een digitale multimeter.
Hij is betrouwbaar, en nauwkeurig, en beveiligd tegen overbelasting en goedkoop en.....
ach, vraagt U de folder aan, dan weet U alles van de A.1613 van Rochar.



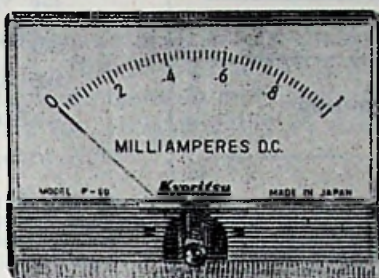
LAB. voor ELECTRONICA N.V. ROTTERDAM 8 Alblasstraat 1. Tel. (010) 15 27 22

KEW AROUND THE WORLD

**Multitester
MODEL KEW-66**



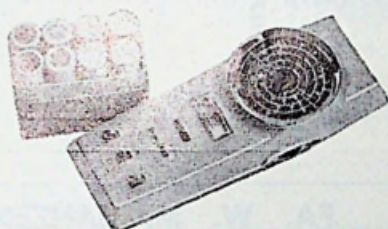
**Panel Meter
MODEL P-60**



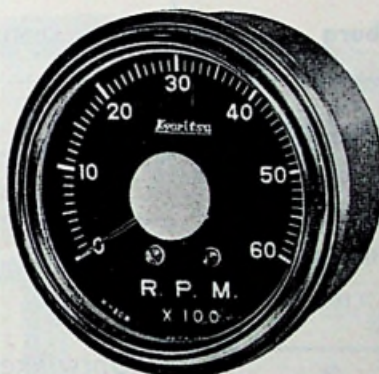
**Volt-ohm Milliammeter
MODEL K-140**



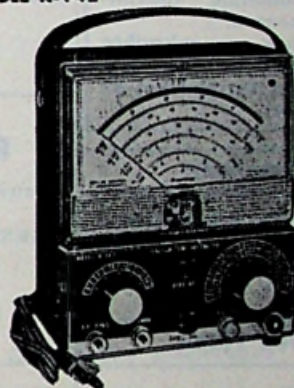
**Transistorized Grid Dip Meter
MODEL K-5000**



**Long Scale Tachometer
MODEL K-808**



**Vacuum Tube Voltmeter
MODEL K-142**



**Meter for Educational Purposes
MODEL KEW EDM**



**Snap-on Voltammeter
MODEL KEW SNAP-5**



**Snap-on Volt-Ammeter Ohmmeter
MODEL KEW SNAP-6 with OHMPROBE**



VRAAGT INLICHTINGEN OVER HET VOLLEDIG PROGRAMMA VAN KEW MEETAPPARATEN

Importeurs voor Benelux:

I.H.K. Zeekant 94 J-G. - tel. 55 98 74 - Den Haag
C.C.I. Frankrijklei 115 - tel. 32 78 64 - Antwerpen

Bekende adressen te:

Amsterdam

Technische handel- onderneming TeRaGram

Magalhaensstraat 8,
Amsterdam.
Tel. 0 20-12 89 17

- Verkoop van alle door U gewenste universeel- en paneelmeters.
- Reparatie van alle voorkomende meetinstrumenten.
- Verkoop gebruikte meetinstrumenten uitsluitend Davisstraat 48 (winkel).

Enschede

RADIO NIJHUIS

OLDENZAALSESTR. 94-96.
TELEFOON 1 51 69 - 2 54 91

Den Haag

„Radio Gerrése“

Regentesseplein 27-30-31,
Den Haag - Tel. 0 70-
32 59 16

Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

Hilversum



Langestraat 107
bij de Kerkbrink. Tel. 4 33 33

Tilburg

RADIOBEURS

Heuvelstraat 129, Tilburg

GESPECIALISEERD IN
ONDERDELEN

Tel. 0 4250 - 2 16 36 - 2 56 29

Tolbert Gr.

N.V. Zweedse Industrie Fabrikaten

Leuringslaan 4.
Tel. 0 5945-2290.

Advertentie-opdrachten

tekst en drukmateriaal moeten uiterlijk de

15e VAN IEDERE MAAND 'S MORGENS
EERSTE POST IN HET BEZIT ZIJN VAN
DE ADVERTENTIE-AFDELING VAN
RADIO ELECTRONICA

om opgenomen te kunnen worden in het nummer dat de eerste van de volgende maand verschijnt.

Advertenties die na de 15e binnenkomen worden naar het volgende nummer verschoven.

ADMINISTRATIE RADIO ELECTRONICA

FA. W. M. JANZEN

Parallelweg 114
Veenendaal, tel. 08385 - 1 11 21

*Ontwikkeling
en fabricage
van mechanische instrumenten*

welke nodig zijn voor Uw elektronische apparatuur. Doet U alleen elektronisch werk? Wij bouwen voor U geheel compleet de mechanische benodigdheden.

Maak van Uw jaargang

Radio Electronica

een gemakkelijk hanteerbaar naslagwerk door een

Rood-linnen inbindband 1967 à f 2,75 te bestellen.

Voor verzendkosten wordt f 0,50 extra in rekening gebracht.

Meer dan een kwart eeuw vervaardigen wij reeds

KWALITEITS TRANSFORMATOREN

voor alle doeleinden met elke gewenste spanning. Vermogen tot 50 kVA. Afmetingen volgens DIN. Uitvoerige catalogus wordt U op aanvraag gaarne toegezonden



Apparatenfabriek **LUXOR**
Kerklaan 9, Postbus 83, Heemstede
Telefoon 02500 - 8 20 19 - 8 24 42

VEEL VEEL VEELZIJDIGHEID



is een groot woord....

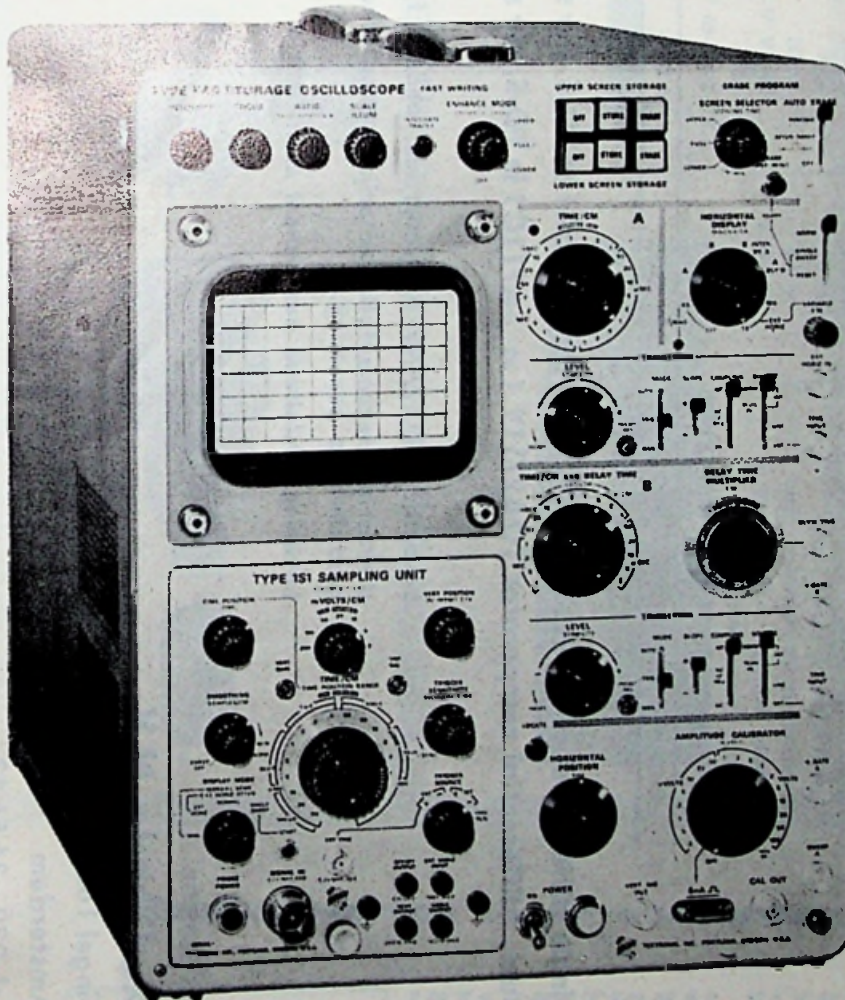
we weten het, maar er was gewoon geen beter woord te vinden dat de vele kwaliteiten en toepassingsmogelijkheden van de TEK 549 STORAGE OSCILLOSCOPE beter samenvat.

Een reeks van meer dan twintig plug-ins maakt de 549 geschikt voor metingen tot 30 MHz; storage voegt een nieuwe dimensie toe aan sampling en spectrum analyse.

Is VEELZIJDIGHEID dan een te groot woord?

Een paar toepassingen:

- Metingen over een groot frequentiegebied m.b.v. breedband plug-ins
- Spectrum analyse m.b.v. analisator plug-ins *
- Sampling m.b.v. sampling plug-ins
- Meerkanalige weergave m.b.v. plug-ins met electronenschakelaar
- Laag niveau differentiële metingen met hoge gevoeligheid
- Metingen m.b.v. rekstrookjes of capacitieve opnemers



Gedeeltelijke specificaties:

Schrijfsnelheid bij storage:
5 cm/ μ sec.

Storagetijd: max. 1 uur

Uitwistijd: ca. 200 msec.

Automatische uitwismogelijkheid maakt de 549 bijzonder geschikt voor toepassingen waarbij een KSB met lange nalichtingstijd vereist wordt.

Nalichtingstijd:

instelbaar van 0.5 tot 5 sec.

- 1 L 5 : 10 Hz - 1 MHz
- 1 L 10 : 1 - 36 MHz
- 1 L 20 : 10 - 4000 MHz
- 1 L 30 : 1000 - 10.000 MHz

NADERE INLICHTINGEN

C.N. Rood n.v.

Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk (Z.H.) - Tel. 070 - 98.51.53 *

THANS TOT EEN INGANGSIMPEDANTIE VAN

10 MΩ type

Typical characteristics at 25 °C	TOA2709V	TOA3709V	TOA7709V	TOA8709V
Open loop voltage gain	45 000	45 000	45 000	45 000
Input offset voltage	± 2 mV	± 1 mV	± 1 mV	± 2 mV
Input offset voltage drift	± 10 μV/°C	± 3 μV/°C	± 6 μV/°C	—
Input offset current	100 nA	50 nA	2 nA	6 nA
Input impedance	250 kΩ	400 kΩ	10 MΩ	3 MΩ
Input common mode range	± 10 V	± 10 V	± 10 V	± 10 V
Common mode rejection ratio	90 dB	90 dB	90 dB	90 dB
Supply voltage rejection ratio	25 μV/V	25 μV/V	25 μV/V	25 μV/V
Output voltage swing	± 14 V	± 14 V	± 14 V	± 14 V
Operating ambient temp. range	0° tot +70 °C	+10° tot +60 °C	-55° tot +125° C	0° tot +70 °C
Prijs per stuk in TO-5 (1-24 st.)	f 26,—	f 75,—	f 63,—	f 40,—

Single differential comparator TOA2710V (= μA710C) in TO-5, per stuk (1-24 stuks) f 37,—

Dual differential comparator TOA2711V (= μA711C) in TO-5, per stuk (1-24 stuks) f 54,—

Levertijd: TOA2709V uit voorraad, andere typen 2-3 weken.

Uitvoerige documentatie en prijzen voor afname van grotere aantallen op aanvraag.

Levering uitsluitend aan handel en industrie.

IMPORTEUR:

Auditrade N.V.

Singel 160,
Amsterdam

Tel. 020 - 24 56 12

AGENT:

Texim,

Drieseweg 76,
Putten (Gld.)

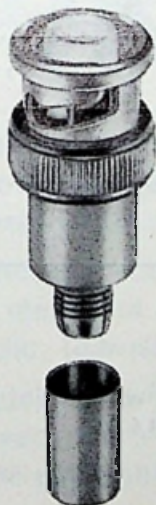
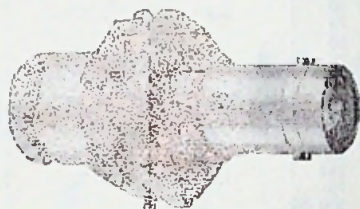
Tel. 03418 - 2281

INELCO VOELT ER MAAR WEINIG VOOR

U voor niets te laten bellen
daarom heeft INELCO een complete
voorraad COAXIALE KABELS
en COAXIALE CONNECTORS



KINGS



GEDEBIW



**KINGS
CONNECTORS**

Direct uit
voorraad
leverbaar:

UG 21 B/U
UG 23 B/U
UG 28 A/U
UG 58 U
UG 88 C/U
UG 88 D/U
UG 89 B/U
UG 107 B/U
UG 146 A/U
UG 175 U
UG 176 U
UG 201 A/U
SO 239
UG 255 U
PL 258
PL 259
PL 259 A
UG 260 B/U
UG 262 B/U
UG 273 U
UG 274 B/U
UG 290 A/U
UG 291 B/U
UG 306 A/U
UG 349 A/U
UG 491 A/U
UG 1094 U

**GEDEBIW
KABELS**

Direct uit
voorraad
leverbaar:

RG 11 A/U
RG 58 C/U
RG 59 B/U
RG 213 U

Binnen
4 weken
leverbaar:

RG 62 A/U
RG 63 A/U
RG 214 U
RG 218 U
RG 220 U

Snelle levering tegen concurrerende prijzen!

inelco

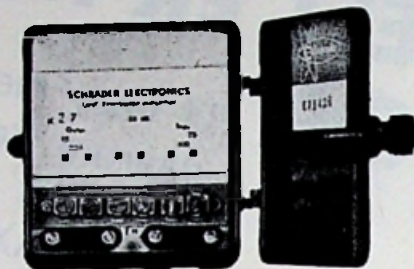
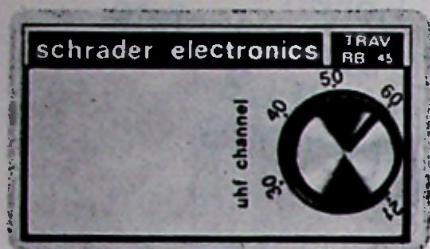
INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM A. J. Ernststraat 801 Tel. 421722 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220

TRANSISTOR ANTENNEVERSTERKERS

met hoge versterking

SIGNAALSPLITTERS met lage verliezen en gelijkstroomkoppeling



Transistor antenneversterkers voor mastmontage

Type	te ontvangen kanalen frequentiebereik	versterking	ruisgetal	transistoren	impedanties		stroomverbruik bij 17 volt = in mA.	bruto prijzen inclusief voedingseenheid
					ing.	uitg.		
RB45	21-60 op afstand elektronisch afstembaar	18-25 dB 1-18 x	4-6 K ₀	2 x AF239.	60/ 240 75/ 300	60/ 240 75/ 300	5-6	f 198,—
SBB260	2-60 all-band Superbreedband	13-15 dB 4-6 x	VHF = 3,5 dB UHF = 6 dB	silicium 2 x	60 75	60 75	5-8	f 101,—
SBB45	21-60 Breedband	16-22 dB 6,5-12,5 x	5,5 dB		60 75	60 75	5-6	f 95,—
KB45-K	UHF-kanaalversterker afgestemd op 1 kanaal	26 dB 20 x	4-6 K ₀	2 x AF239	60/ 240 75/ 300	60/ 240 75/ 300	5-6	f 125,—
B3	5-11 breedband	18 dB 8 x	2,5-3,5 K ₀	1 x AF239	60/ 240 75/ 300	60/ 240 75/ 300	3,5	f 120,—
KB3-K	VHF-kanaalversterker vast afgestemd op 1 kan. in band 3.	22 dB 13 x	2,5-3,5 K ₀	1 x AF239	60/ 240 75/ 300	60/ 240 75/ 300	3,5	f 120,—
B2	FM versterker 87,5-104 MHz	22 dB 13 x	2,5-3,5 K ₀	1 x AF239	60/ 240 75/ 300	60/ 240 75/ 300	3,5	f 120,—
B1	2-4 breedband	22 dB 13 x	2,5-3,5 K ₀	1 x AF239	60/ 240 75/ 300	60/ 240 75/ 300	3,5	f 120,—
KB1-K	VHF-kanaalversterker vast afgestemd op 1 kan. in band 1	24 dB 16 x	2,5-3,5 K ₀	1 x AF239	60/ 240 75/ 300	60/ 240 75/ 300	3,5	f 120,—

De bijbehorende voedingseenheden zijn geschikt voor aansluiting op 220 V-50/60 Hz (110 volt uitvoering op bestelling)

UHF-transistor antenneversterker te gebruiken bij het TV-toestel

Type TRAV-RB45 elektronisch afstembaar van kanaal 21 t/m 60, ingebouwde voeding.

Minimum ingangssignaal 150 μV.

Technische gegevens zie RB45 voor mastmontage. Maten l x br x h = 9,5 x 5,5 x 4,5 cm.

Prijs bruto f 98,—.

SIGNAAL SPLITTERS met gelijkstroomkoppeling

Eén ingang 60 of 75 Ω.

Twee uitgangen 60 of 75 Ω, waarvan één uitgang voor gelijkstroom gekoppeld is met de ingang.

Demping 3 dB voor kanaal 2 tot 12 en 4 dB voor kanaal 21 tot 68.

Hierdoor wordt het mogelijk de signaal splitter zonder veel verlies in de signaal- en voedingskabel van een antenneversterker op te nemen, dit om lange kabels te voorkomen.

Prijs: voor mastmontage f 18,— bruto.

voor binnenmontage f 16,— bruto.

Folders op aanvraag

SCHRADER ELECTRONICA - AMSTERDAM

Nieuw adres sinds 1 maart 1968: Van Eeghenstraat 4 - Amsterdam - Tel. 020 - 79 65 09



SIEMENS

Speciale expositie bouwelementen voor de elektronica



„Das Baulement in der Elektronik“ is het motto van de speciale Siemens expositie tijdens de Hannover-Messe 1968. In hal 13 toont Siemens op een oppervlakte van 850m² het gehele spectrum moderne bouwelementen.

Bouwelementen voor telecommunicatie, informatieverwerking, meet- en regeltechniek, research, medische toepassingen, industriële elektronica alsmede voor gebruik in de sector radio, televisie, geluid en huishoudapparaten.

Door middel van werkende apparatuur, modellen, films en dia's ervaart U hoe bouwelementen, van micro-circuits tot de grootste zendbuizen, vandaag en morgen de ontwikkeling van de elektronica bepalen.

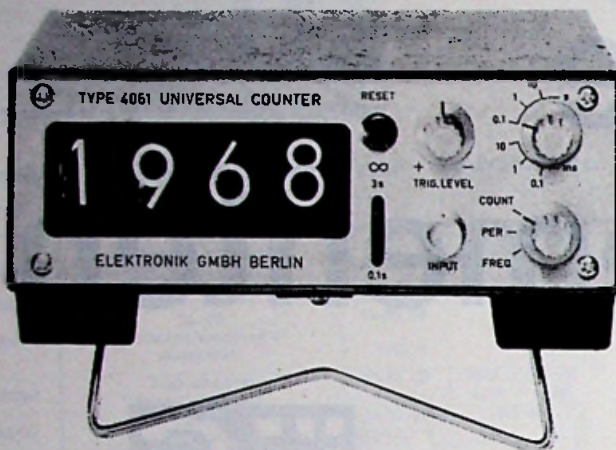
Hannover-Messe Siemens, Hal 13

Vraag nadere inlichtingen:
Nederlandsche Siemens
Maatschappij N.V.,
Postbus 1068,
Den Haag, Tel. 070-624041,
toestel 228.

ELEKTRONIK GMBH, W.-BERLIJN

levert

elektronische tellers
digitale klokken
pulsgeneratoren
teldecaden

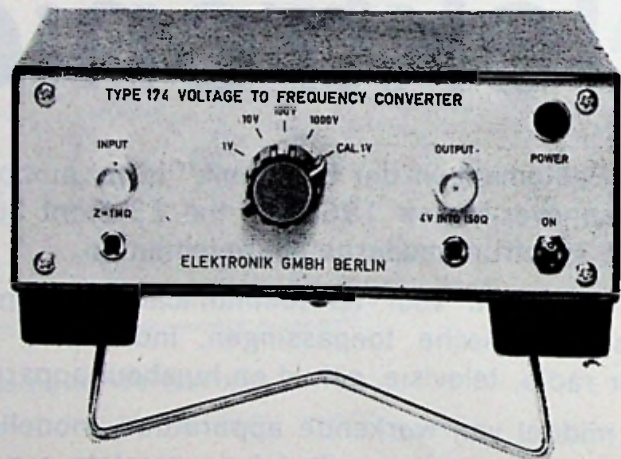


TYPE 4061

Elektronische teller 1 MHz met extra schakelaar „X 1” en „X 0,6” voor directe aflezing toerentallen.

TYPE 174

Spanning-frequentieomzetter. In combinatie met elke ELEKTRONIK-teller voor digitale spanningsmeting 100 μ V-1000 V, onnauwkeurigheid \pm 0,1 %.



Uitvoerige inlichtingen bij de alleenvertegenwoordiging:

AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V.

POSTBUS 4094

RIJSWIJK (Z.H.)
TEL. 070 - 98 93 92

HAAGWEG 149

GELUID en BEELD in één groef

D. L. CORNELIS

Alhoewel het wat onwaarschijnlijk klinkt is het binnenkort mogelijk geluid- en beeldinformatie op de grammofoonplaat in één groef vast te leggen.

Naar de ons ter beschikking staande gegevens is men ver gevorderd en is dit een verdere ontwikkeling van de stereotechniek.

Laten we in het kort de werkwijze van een stereoplaat memoreren: de snijbijtels staan onder een hoek van 45° t.o.v. het plaatoppervlak, waarvan iedere beitel het linker- of rechterkanaal voor zijn rekening neemt. Ter wille van de compatibiliteit heeft men dit systeem gekozen, omdat nu lateraal de som van links en rechts, ofwel het monosignaal ontstaat, terwijl verticaal alleen de stereo-informatie aanwezig is. Men kan derhalve twee, weliswaar correlerende, signalen in één groef vastleggen.

Het ligt voor de hand, dat men in deze ook dacht om twee niet-correlerende signalen in één groef te snijden, i.c. een beeld- en een geluidinformatie.

De voorwaarde van signaalcorrelatie is echter gelegen in het feit, dat de meeste aftastelementen mechanisch werken, terwijl er sprake is van een mechanisch-fictief draaipunt tussen de twee systemen. Zoals bekend, is er echter een optische aftaster ontwikkeld, die berust op spiegelreflecties van de zijwanden van de groef. De naald, die dit aftastelement bevat, dient alleen maar om de optische aftaster in de juiste groef te situeren terwijl in de aftaster zijn ondergebracht twee miniatuur lenslampjes en twee cadmium-sulfide cellen. Aan de constructie van de snijkop was er t.a.v. de constructie i.v.m. dat fictieve draaipunt geen probleem, omdat deze kop een zwaardere constructie toelaat. Het optische aftaststelsel completeert het ideale overdrachtssysteem, zodat een bredere frequentieband ter beschikking komt met een bijna ideale kanaalscheiding.

Dit is allemaal prachtig, maar hoe komt men aan de optekening van deze signalen?

Laten wij ter vereenvoudiging beginnen met de optekening van het geluidssignaal.

In verband met de synchronisatie-pulsen en eveneens i.v.m. het optekenen van het beeldsignaal wordt het audiogebied beperkt van 120 Hz tot 8700 Hz. Er is

weliswaar geen sprake van Hi-Fi meer, maar dat is meestal bij televisie niet het geval. Wij zien immers op het beeld iemand praten en via de „opgeknapte” telefoonlijn kunnen wij (met gebruikmaking van liplezen) horen wat hij zegt. Ook voor muziek geldt dat: is het b.v. nodig dat wij een vioolsolo moeten horen, dan wordt deze indruk versterkt door een close-up van die viool. Dit muziekvoorbeeld is echter discutabel, omdat de televisie, en in dit geval de grammovisie, niet specifiek een beeldaangelegenheid is.

Is het audiogebied dus begrensd, dan rijst de vraag: waarom!

Welnu, de rastersynchronisatie-puls van 50 Hz wordt in het gecreëerde sub-audiogebied opgenomen. De lijnsynchronisatiepuls ontbreekt, omdat in de decoder die in de voorversterker is ondergebracht een telgeheugen is opgenomen, die de 625 lijnen-puls opwekt en wordt gesynchroniseerd door de raster-synchronisatie-puls.

De geluidsinformatie wordt lateraal in de plaat gesneden i.v.m. de compatibiliteit, zodat het mogelijk is met een normale mono- of stereo-groeftaster het audiokanaal hoorbaar te maken.

TENTOONSTELLINGSKALENDER 1968

- | | |
|-------------|--|
| 1. 4- 6. 4 | Salon Intern. des Comp. Electroniques, Porte de Versailles, Parijs |
| 27. 4- 5. 5 | Hannover Messe |
| 13. 5-18. 5 | IEA-Exhibition, Olympia, Londen |
| 20. 8-23. 8 | Western Electronic, Los Angeles, Cal., USA |
| 28. 8- 2. 9 | Fera, Zürich, Zwitserland |
| 30. 8- 3. 9 | HiFi 68, Messengelände, Dusseldorf |
| 7. 9-15. 9 | Mostra Nazionale Radio-TV-componenten, Milaan, Italië |
| 9. 9-14. 9 | Ilmac 68, Basel, Zwitserland |
| 17. 9-23. 9 | Japan Electronics Show, Trade Center, Japan |
| 27. 9- 4.10 | Intern. Messe voor electronica, Forum, Kopenhagen |
| 9.10-15.10 | Interkama, Messengelände, Dusseldorf |
| 28.10- 1.11 | FIAREX, RAI-gebouw, Amsterdam |
| 7.11-13.11 | Electronica, München |

Het is gebleken, dat het met dit systeem mogelijk is om frequenties tot 23 kHz in de plaat te snijden en door de optische aftaster weer te geven.

Er is boven het audiogebied dus een frequentiegebied over van $23\ 000 - 8\ 700\ \text{Hz} = 14\ 300\ \text{Hz}$. In verband met de overspraak wordt dit beperkt tot 14 kHz. Er wordt nu verticaal een toon gesneden van 16 kHz en wel als volgt: In het linker kanaal is deze frequentie 180° in fase verschoven t.o.v. het rechter kanaal. Dit heeft tot gevolg dat in het M-kanaal (d.i. het audio-kanaal) deze frequenties elkaar opheffen, n.l. $M = X + (-) Y = 0$, zodat de overblijvende frequentie 0 Hz is. Verticaal heeft dit een frequentie-verdubbeling ten gevolge, n.l. $S = X - (-) Y = X + Y = 14 + 14 = 28\ \text{kHz}$.

In de decoder van de aftaster-versterker wordt d.m.v. frequentie-verdubbelers (I.C.'s!) deze frequentie met 40 vermenigvuldigd, zodat een acceptabele bandbreed-

te ontstaat van 1,12 MHz. Alhoewel dit een niet al te grote bandbreedte geeft, blijkt het geproduceerde beeld op het beeldscherm nog aardig van constructie te zijn. De toon van het beeldsignaal wordt in pulstijd gemoduleerd met het beeldsignaal, waarbij i.v.m. de frequentieverdubbelingen corrigerende voorzieningen zijn getroffen. De platen, in dit geval dus eigenlijk „grammofonie“-platen hebben de normale snelheid van 33 t/m en zouden nog deze maand, inclusief draaitafel, aftaster voorversterker/decoder en convertor voor normale televisie-ontvangers op de markt komen, maar van welingelichte zijde wees men ons er op, dat er nog van commerciële touwtrekkerij sprake was tussen de verschillende merken, omdat de muziek-uitgeverijen niet alle rechten kunnen dekken. Mocht één van onze lezers deze platen reeds hebben waargenomen, wilt u dan zo vriendelijk zijn ons een berichtje te sturen. Postbus 23, Deventer.

KRING VAN ELEKTRONICI

Op 29 mei 1968 wordt bij Willem Smit & Co., Transformatoren Fabriek te Nijmegen een bijeenkomst van elektronici gehouden. Tot nu vonden zeven van deze bijeenkomsten plaats, waar een- of tweemaal per jaar gedurende een dag ongeveer twintig elektronici en fysici van gedachten wisselen over problemen en technieken op het gebied van elektronica en fysica.

De bijeenkomsten staan los van enige organisatie en aan het bijwonen ervan zijn geen kosten verbonden. De deelnemers zijn gasten van de instelling waar men de samenkomst houdt.

Tijdens de bijeenkomst houden enige sprekers een korte voordracht over een onderwerp. In de laatste jaren is steeds een bepaald onderwerp centraal gesteld. Zo was het centrale thema in 1966 de energie-omzetting, waar bij het RCN te Amsterdam is gesproken over brandstofcellen, thyristor- en transistor-omvormers en MHD-omzetting. In 1967 was de bijeenkomst georganiseerd bij het IKO te Amsterdam en was het thema digitale verwerking van meetgegevens. Dit keer zijn de onderwerpen meetnauwkeurigheid en storingen in meet- en regelsystemen aan de orde. Uit de groeiende belangstelling blijkt, dat men een informeel contact tussen collega's uit verschillende bedrijven en laboratoria op prijs stelt.

Nadere inlichtingen over de bijeenkomst zijn verkrijgbaar bij: W. Tebra, F.O.M. Instituut voor Atoom- en Molecuulfysica, Kruislaan 407, Amsterdam/Watergraafsmeer.

VOSSEJACHTEN in AMSTERDAM

Evenals vorig jaar hoopt de afdeling Amsterdam van de VERON weer een aantal vossejachten te organiseren en wel op de volgende data en plaatsen: 21 april: startplaats Slotermeerlaan, eindpunt tramlijn 13, tijd 13.30 uur. Alle volgende startplaatsen zijn: Middenweg, eindpunt tramlijn 9, te weten: 12 mei: 13.30 uur; 1 juni: 20.30 uur; 30 juni: 13.30 uur; 27 juli: 20.30 uur; 1 sept.: 13.30 uur; 28 sept.: 20.30 uur. 27 okt.: slotjacht; start en plaats nog niet bekend.

NIEUWE FILMAFTASTER VAN MARCONI (TYPE B3402)

De Marconi Company kondigt een nieuw filmaftastersysteem aan, dat toestaat alle typen kleur- of zwart-wit-filmen in diapositieven weer te geven. Het hart van deze filmaftaster is een nieuwe, revolutionaire optische omschakelaar, waarvan de schakeltijd korter is dan de reactie van het oog.

Het gehele systeem werd volledig door Marconi ontwikkeld met uitzondering van de filmprojectors. Voor de 16-mm film werd een Bauer-projector gekozen terwijl voor de 35-mm film het Philips FP20 mechanisme werd aangenomen. De diapositiefprojector die hiermee kan samenwerken werd door Marconi zelf ontwikkeld.

Er bestaan twee versies waarvan de ene voor de zwart/wittelevisie en de andere voor de kleurentelevisie is bestemd. Ze zijn respectievelijk uitgerust met de Mark VI televisiecamera (type B3124) en de KTV-camera (type B3211).

In de filmaftaster B3402 is het optische systeem, van de lamp via de optische omschakelaar tot het camera-objectief uitgevoerd als één volledig systeem, waardoor er zo weinig licht verloren gaat, dat een lamp met lage lichtsterkte kan worden aangewend, die dan nog lichtelijk is ondervoed om aldus een lange levensduur te verkrijgen. Door een filter met verschillende zwartingen kan de lichtstroom worden aangepast, hetgeen toelaat filmen met hoge zwarting weer te geven.

De optische schakelaar (multiplexer)

maakt het mogelijk beelden af te tasten van de 16-mm, 35-mm of de diapositief-projector en dit met één enkele camera. Drie eenheden kunnen aan de zijden van de omschakelaar worden gegroepeerd. Aan één van de zijden zijn twee openingen aangebracht voor de dubbele diapositiefprojector. Het resultaat is dat de beelden afkomstig van de vier openingen via de omschakelaar op de camera worden geprojecteerd. De spiegels waaruit de omschakelaar is samengesteld, bewegen zeer snel in een verticaal vlak waardoor tijdens de uitzending beeldovergangen kunnen worden toegelaten, daar deze in 50 milliseconden gebeuren. Aangezien het vlak tijdens de omschakeling niet verandert, zal het optische beeld blijven vaststaan.

Ingeval de kleurentelevisiecamera wordt aangewend (4 buizencamera) kan door het mechanisch inschakelen van een volledig weerkaatsende spiegel in het camera-objectief, al het voorradige licht naar de luminantie-opneembuis worden gestuurd, als een zwart-witweergave wordt vereist.

Elke projector kan op volle snelheid vooruit- of achteruitlopen. De dubbele diapositiefprojector kan in totaal 60 beelden bevatten.

Wegens de verandering van de kleurgetrouwheid der film, is het wenselijk deze te corrigeren op tintfouten, in het bijzonder als filmsequenties worden ingeschakeld in een live-programma.

W. de B.

Duitse TV-zender WESEL dit jaar toch nog in de lucht

P. VIJZELAAR

Over de Westduitse zender Wesel hebben de berichten in kranten en tijdschriften elkaar nog al eens tegengesproken, zowel wat de reikwijdte betreft alsook de datum van indienst-treding.

Nog onlangs werd gemeld dat Wesel per 1 mei 1968 zou starten. De laatste berichten van de Duitse PTT luiden echter dat gerekend moet worden met een definitieve start op **1 september 1969**.

Als reden voor de vertraging wordt opgegeven, dat de leveranciers van de zendapparatuur niet op tijd hebben kunnen leveren.

Wat de reikwijdte betreft, hebben de wildste geruchten de ronde gedaan, zelfs tot in het Nederlandse parlement, waar een geachte afgevaardigde ons land reeds verzorgd zag tot aan onze westelijke kustlijn!

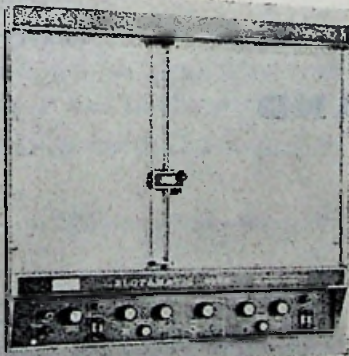
Nuchtere beschouwing doet echter vermoeden dat het zo'n vaart niet zal lopen (en misschien vindt iedereen dat jammer).

Gezien de grote hoogte van de antennemast, durft de Duitse PTT een verzorgingsradius van 90 km te garanderen. De antenne is (uiteraard) horizontaal gepolariseerd, het stralingsdiagram zal cirkelvormig zijn, zodat het Westen niet zal worden bevoordeeld, zoals eerdere berichten luiden.

DATA EQUIPMENT

De PLOTAMATIC X-Y recorders mogen zich in een grote belangstelling verheugen. Er is nu een nieuw overzicht van de verschillende modellen verschenen waarbij wij willen aantekenen dat alle typen ook met centimetercalibratie leverbaar zijn. De relatieve gevoeligheid blijft hierbij vanzelfsprekend gelijk.

Imp. Benelux: Rood, Den Haag/Brussel.



Plotamatic 822A computer-recorder

Ter oriëntatie moge dienen, dat het gegarandeerde verzorgingsgebied, waar dus een veldsterkte zal heersen van tenminste 250 $\mu\text{V}/\text{m}$, tot aan de volgende Nederlandse plaatsen reikt:

Zwolle, Amersfoort, Culemborg, Den Bosch, Eindhoven, Weert, Heerlen.

Deze opgave impliceert niet, dat de zender op andere, verder gelegen plaatsen, nooit zou kunnen worden ontvangen. Met name met goede antenneversterkers kan hier het nodige worden bereikt. Enige garantie is er echter niet, heuvelruggen zoals b.v. de Utrechtse Heuvelrug, Amersfoortse berg etc. hebben grote invloed in negatieve zin.

Wesel zal in september 1969 het 2e Duitse programma uitstralen. Ook het derde programma wordt voorbereid. doch het zal zeker 1969 worden, al-

vorens dit actief wordt in kanaal 48. Het eerste Duitse programma (kan. 46) blijft vooralsnog uitsluitend de zender Kleef verzorgen.

Enkele technische gegevens van de

TV-zender Wesel:

Hoogte antennemast	321 m
Effectief uitgestraald vermogen (beeld)	500 kW
Beelddraaggolffrequentie (kan. 35)	583,25 MHz
Geluidsdraaggolffrequentie	588,75 MHz
Duits programma	II.
Gegarandeerde verzorgingsradius	90 km

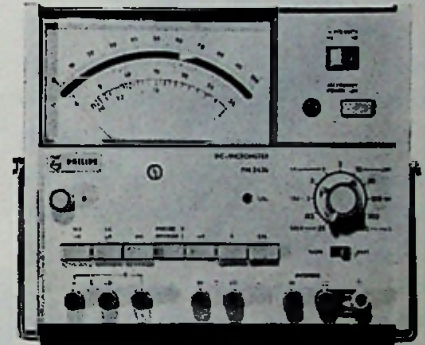
Het laat zich verder aanzien, dat vanaf april 1968 proefuitzendingen in kanaal 35 zullen worden gegeven. De zender zal vanzelfsprekend ook geschikt zijn voor kleurentransmissies.

DC MICROVOLT- EN PICO-AMPEREMETER

Dank zij de zeer hoge gevoeligheid en de veelheid van aansluit- en instelmogelijkheden kan de nieuwe Philips elektronische universeelmeter PM2436 worden gebruikt voor vrijwel alle gelijkspannings- en stroommetingen. Ook voor het meten van gelijkspanningssignalen van opnemers zoals thermokoppels en rekstrookjes is dit instrument uitstekend geschikt.

De aanwezigheid van een aansluiting voor een analoog schrijfinstrument is een belangrijk voordeel. De PM2436 kan hierdoor tevens worden gebruikt als een gelijkspanningsvoorversterker met een versterking van 500 000 \times (in de 10 μV -stand).

Belangrijke eigenschappen vooral bij het meten van zeer kleine spanningen en stromen zijn de zeer sterke onderdrukking van bromsignalen (>100 dB), de bijzonder geringe voor-



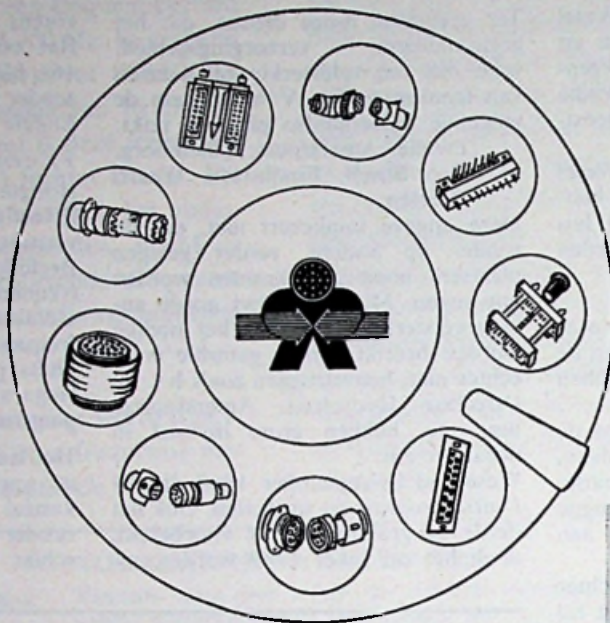
uitslag van de meter (slechts 0,5 μV of 0,5 pA) en de zwevende ingang, waardoor fouten t.g.v. ongewenste aardstromen worden voorkomen.

De PM2436 heeft 17 spannings- en stroomgebieden en bovendien 4 weerstandsgebieden.

Technische gegevens PM2436:

Gelijkspanningsmeting	: 10 μV (v.s.) ... 1000 V in 17 gebieden; 10 V ... 30 kV in 7 gebieden met de meetkop GM6071
Gelijkstromen	: 10 pA (v.s.) ... 1 A in 17 gebieden
Weerstanden	: 5 k Ω ... 5000 G Ω
Onnauwkeurigheid	: maximaal $\pm 1,5$ %, met meetkop 5 %
Vooruitslag	: max. 0,5 μV of 0,5 pA
Ingangswaerstand	: min. 8 M Ω in gebieden tot 3 mV (v.s.); 100 M Ω voor 10 mV ... 1000 V (v.s.); met meetkop 1000 M Ω
Polariteitsindicatie	: automatisch vanaf 3 % van de volle schaaluitslag

KIES SOURIAU CONNECTORS

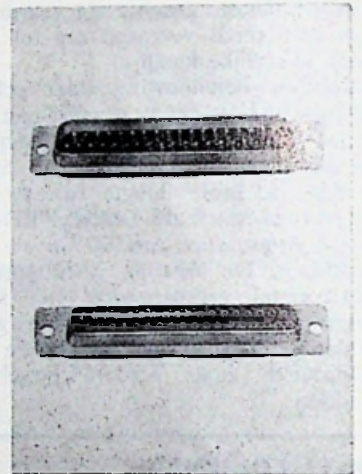


SERIE 8140

opbouwsysteem
5-15-25 A.
soldeer-knijp-wire wrap

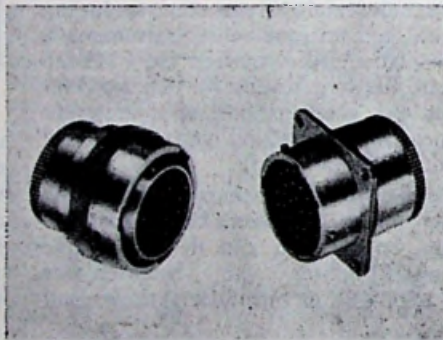
SERIE 85

miniatuur	- connector	volgens
MIL.	C26482C	(U.S.A.)
PRL.	54125A	(Fr.)
LN.	29500	(Dld.)



SERIE 8630

subminiatuur-D
„Monobloc" glasvezel
diëlectricium
9-50 polig, knijpkontakten



S·E·B·S - NEDERLAND

EENDRACHTSWEG 68
ROTTERDAM-2
TELEX 24050



TELEFOON 010- { 13 47 19
12 58 37

Hoogfrequent modelspoorverlichting

Er zijn talloze modelspoorbanen die uitmunten door vérgaande perfectie.

Er komt rook uit de schoorstenen, watermolentjes draaien onvermoeibaar rond in een listig gesloten watercircuit en zo kunnen we nog wel even doorgaan.

Dat de reizigers in een modelspoorbaan evenwel in het donker zitten als de trein aan een station stopt, wordt als een onvermijdelijk kwaad ondervonden. Toch zou de werkelijkheid er buitengewoon mee zijn gediend, indien een treinverlichting zou hebben welke onafhankelijk van de rijnsnelheid zou zijn.

Men is het er wel over eens, dat men hoogfrequentverlichting moet toepassen en dit wordt dan door de meeste schrijvers neergeschreven alsof het de gewoonste zaak van de wereld zou zijn.

Maar als we dan op zoek gaan naar schema's, vinden we er niet een.

De meest gebruikelijke snelheidsregeling bestaat uit een potentiometer welke in de voedingsspanning wordt opgenomen (fig. 1).

Deze koopt men gewoonlijk voor veel geld vanwege het mooie kastje en in ditzelfde kastje is dan doorgaans ook de gelijkrichter opgenomen.

Dit heeft een heel eenvoudige verklaring.

Tengevolge van de inwendige weerstand van de gelijkrichter ontstaat hierover een spanningsverlies.

Dit spanningsverlies is volgens de wet

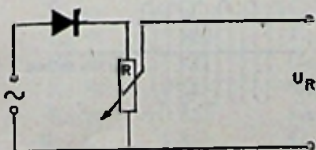


Fig. 1

van Ohm des te groter naarmate de stroomsterkte, welke wordt afgenomen, groter wordt.

Laten we twee treinen lopen achter één gelijkrichter, dan beïnvloeden beide potentiometers elkaar.

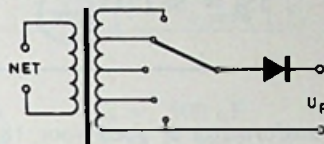


Fig. 2

Anders gezegd: voert men de rijnsnelheid van de ene trein op, dan neemt de rijnsnelheid van de andere trein af.

Keren we weer terug naar ons verlichtingsprobleem en fig. 1, dan zien we, dat de trein stilstaat, indien het lopercontact van de potentiometer onderaan staat.

Elektrisch gezien betekent dit een kortsluiting van de beide rails.

Natuurlijk kan met de beste wil van de wereld geen HF-spanning drukken op beide rails indien deze zijn kortgesloten.

Nemen we even aan, dat we toch een HF-spanning op beide rails hadden aangesloten, dan betekent de potentiometer tevens een veranderlijke belasting en de HF-spanning wordt evenzo meegeregeld als de rijspanning.

Het toepassen van HF-spanning heeft dus geen enkele zin indien een snelheidsregeling volgens fig. 1 wordt toegepast en is zelfs onmogelijk.

De schakeling uit fig. 1 heeft nog een ander nadeel welke ook al aan de wet van Ohm moet worden toegeschreven.

Een elektromotor heeft nl. een aanloopkoppel om op gang te komen.

Bij het starten van een elektromotor

wordt daardoor bij het starten een veel grotere stroom afgenomen als nodig is voor de normale bedrijfs-toestand van een motor. Doordat de aanloopstroom vele malen groter is dan de bedrijfsstroom, ontstaat over R een overeenkomstig groot spanningsverlies en om de motor te kunnen starten moet men daarom R verder opendraaien.

Grafisch hebben we de gang van zaken weergegeven in fig. 5. Komt de motor op gang, dan daalt de stroom, welke door de motor wordt opgenomen, weer.

Het gevolg is, dat de ingestelde weersstandswaarde opeens minder stroom te verwerken krijgt en de rijspanning met een sprong toeneemt.

Het gevolg is dus, dat de trein met een rukje op gang komt en langzaam rijden heel moeilijk is.

We zouden eigenlijk een spanningsregeling moeten hebben onafhankelijk van de stroomafname.

De schakeling, welke eveneens door bepaalde fabrikanten wordt toegepast zien we in fig. 2.

Uit een oogpunt van spanningsonafhankelijkheid is deze schakeling natuurlijk veel beter, maar een stappen-schakelaar is weer onbevredigend, terwijl de schakeling relatief duur is.

Bovendien wordt ons probleem van HF-treinverlichting er niet door opgelost, omdat immers bij een stilstaande trein de beide rails in principe weer kortgesloten zijn. We moeten dus om-

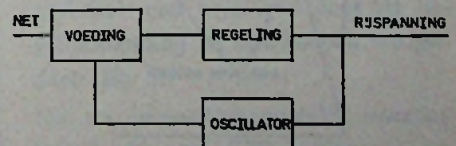
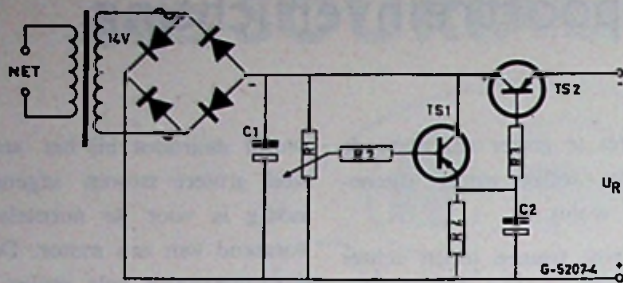


Fig. 3



Onderdelenlijst bij figuur 4

$R_1 = 10 \text{ k}\Omega$	$R_4 = 1 \text{ k}\Omega$	
$R_2 = 10 \Omega$	$C_1 = 1000 \mu\text{F}$	$TS_1 = \text{SFT367}$
$R_3 = 10 \Omega$	$C_2 = 500 \mu\text{F}$	$TS_2 = \text{SFT213}$

zien naar een methode waarbij de HF-weerstand van het circuit constant en onafhankelijk van de rijstroomsterkte is en blijft.

Het probleem van de spanningsonafhankelijkheid t.o.v. de rijstroom wordt min of meer gelijk met ons probleem van de HF-verlichting opgelost.

Een van de stroomafname onafhankelijke spanningsregeling vinden we reeds in de vele, getransistoriseerde gestabiliseerde voedingsspanningsschakelingen.

Daarbij is stabilisatie van de voedingspanning niet direct nodig en we kunnen dus gerust dit gedeelte weglaten en komen dan tot een zeer eenvoudige schakeling, welke we hebben weergegeven in fig. 4.

In ons geval is deze schakeling goed voor 12 volt uitgangsspanning, 1 A. De bruggelijkrichter bestaat uit een Siemens cel B30C1400, om een idee te geven van het type gelijkrichter, dat kan worden toegepast.

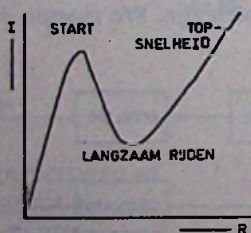


Fig. 5

De transformator is goed voor 18 W ofwel 18 VA.

Persoonlijk houden we van een goede afvlakking zodat we voor C_1 een waarde van $1000 \mu\text{F}$ hebben gekozen en voor C_2 een waarde van $500 \mu\text{F}$. Bovendien draagt ook de transistor TS_2 tot de afvlakking bij, zodat we met de opgegeven waarden een vrij goede, rimpelvrije rijstroom verkrijgen.

Is een hogere rijspanning nodig, dan hoeft men alleen een transformator met een hogere uitgangsspanning te kiezen. Tot 1 A is de uitgangsspanning U_R vrijwel onafhankelijk van de belasting.

Voor TS_2 neme men een type, dat constant een belastingsstroom van 1 A kan verdragen.

Transistorspecialisten rekenen zich natuurlijk zelf precies het benodigde koeloppervlak uit, maar we kunnen de minder begaafde en de luie rekenaars in ieder geval veiligheidshalve een koeloppervlak aanbevelen van minstens 100 cm^2 .

Een dergelijk oppervlak maken we matzwart om ook een goede warmteafgifte door afstraling mogelijk te maken.

Als koelplaat nemen we het liefst aluminium.

Aluminium is niet alleen gemakke-

lijker te bewerken maar geeft ook een betere warmteafgifte. De dikte bedraagt ongeveer $1\frac{1}{2}$ tot 2 mm.

We willen voor de keuze van TS_2 nog een paar parameters geven.

De te verwachten collectordissipatie zal de vier watt wel niet te boven gaan, daar bij afnemende U_R weliswaar de collector/emitterspanning toeneemt maar de stroomsterkte afneemt.

De gelijkgerichte topspanning bedraagt bij een effectieve wisselspanning van 14 V ongeveer 20 V.

Een minimale collector/emitterspanning van 20 V is daarom in ieder geval ruimschoots voldoende, terwijl de

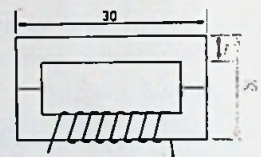


Fig. 6a

collector/basisspanning evencens in geen geval deze waarde kan overschrijden. Tenslotte kunnen we nog vermelden, dat we in dit geval een Cosem SFT213 hebben toegepast ofschoon men in de dumphandel waarschijnlijk ook wel iets geschikts zal vinden.

R_1 dient voor de instelling van TS_2 door middel van TS_1 en heeft dus praktisch de functie van snelheidsregelaar. Nu is TS_1 niet meer een tussenschakel en men zou deze kunnen vervangen door direct een poten-

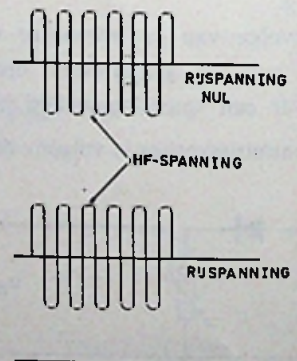
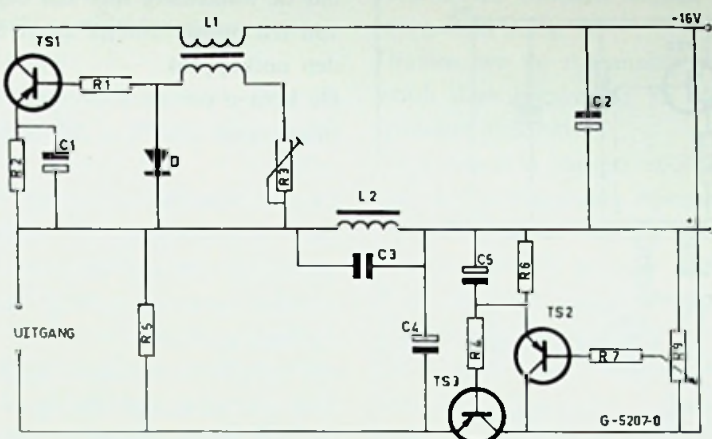
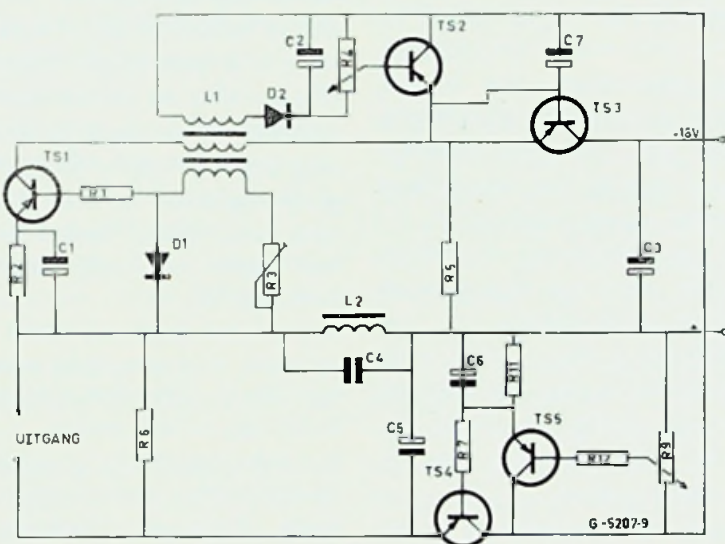


Fig. 7



Onderdelenlijst bij figuur 6

$R_1 = 10 \Omega$	$R_7 = 10 \Omega$	$C_5 = 500 \mu F$
$R_2 = 2 \Omega$	$R_9 = 10 k\Omega$	$TS_1 = SFT213$
$R_3 = 200 \Omega$	$C_1 = 100 \mu F$	$TS_2 = SFT367$
$R_4 = 10 \Omega$	$C_2 = 1000 \mu F$	$TS_3 = SFT213$
$R_5 = 1 k\Omega$	$C_3 = 0,2 \mu F$	$D = SFR264$
$R_6 = 1 k\Omega$	$C_4 = 100 \mu F$	



Onderdelenlijst bij figuur 8

$R_1 = 100 \Omega$	$R_{12} = 10 \Omega$	$L_2 = 5m.spoel$
$R_2 = 2 \Omega$	$C_1 = 100 \mu F$	$TS_1 = SFT213$
$R_3 = 200 \Omega$	$C_2 = 10 \mu F$	$TS_2 = SFT367$
$R_4 = 10 \Omega$	$C_3 = 1000 \mu F$	$TS_3 = SFT213$
$R_5 = 1 k\Omega$	$C_4 = 0,2 \mu F$	$TS_4 = SFT213$
$R_6 = 1 k\Omega$	$C_5 = 100 \mu F$	$TS_5 = SFT367$
$R_7 = 10 \Omega$	$C_6 = 500 \mu F$	$D_1 = SFR264$
$R_8 = 10 k\Omega$	$C_7 = 100 \mu F$	$D_2 = SFR264$
$R_{11} = 1 k\Omega$		

tiometer toe te passen in de basis van TS2.

Evenwel in dit geval moet men een draadgewonden type nemen van 100Ω en dan kan het nog voorkomen, dat er rook uit de potentiometer opstijgt.

Hiermee willen we alleen maar zeggen, dat TS1 dient om een draadgewonden en vrij dure potentiometer te omzeilen. TS1 doet ergo dienst als stuurtransistor en in dit geval kan men voor R_1 een gewone potentiometer nemen.

Ook voor TS1 hoeft men geen rekening te houden met de grensfrequentie en iedere gewone LF-uitgangstransistor kan het aan, zoals b.v. de AC128.

In ons geval hadden we daarvoor de SFT367.

Een koelvin is daarbij geen dringende eis maar wel aan te bevelen omdat het, zo te zeggen, niets kost.

Voor wat betreft de snelheidsregeling zijn we nu wel uitgepraat.

Er zijn betere methoden om een soepele startregeling te verzekeren, maar die zijn veel kostbaarder en vereisen een behoorlijke elektronische kennis, terwijl deze methode reeds veel en veel beter is dan de gebruikelijke methode uit fig. 1 of 2.

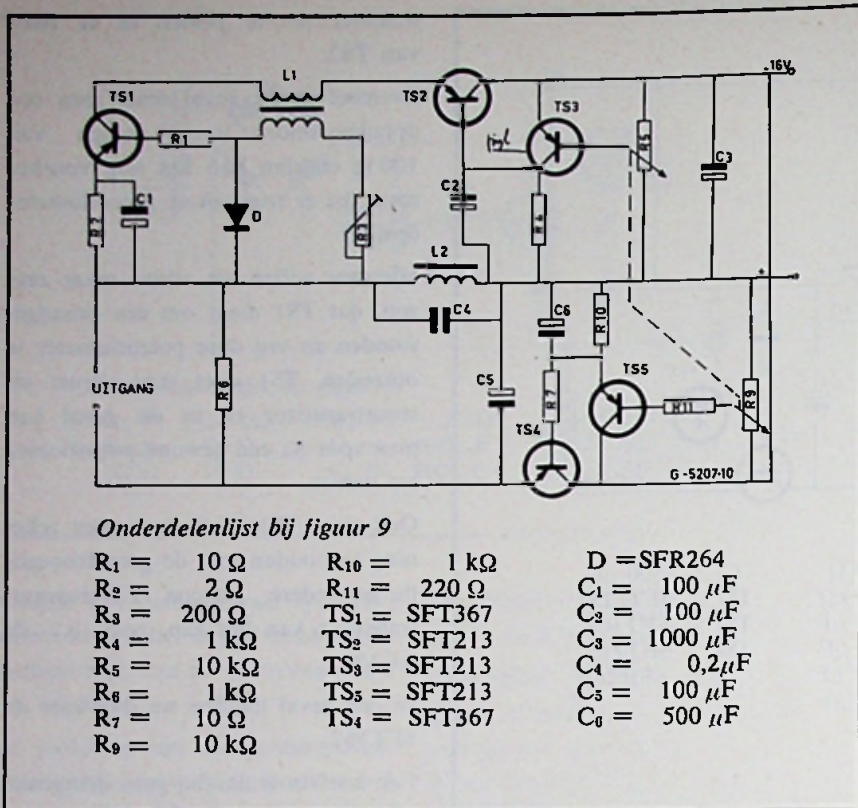
Zoals we hebben gezegd, verkrijgt men dit als extra voordeel want hierom ging het niet.

Immers bij de schakelingen uit fig. 1 en 2 worden de rails min of meer kortgesloten. Daar is in dit geval geen sprake van.

We hebben hier te maken met een pure spanningsregeling. Sluiten we hierop op een passende manier een HF-spanning aan, dan wordt deze praktisch niet beïnvloed door de rijgelingsspanning en dat hebben we gedaan (fig. 5).

Uit de gemeenschappelijke voeding bedienen we een HF-oscillator.

De oscillatorfrequentie bedroeg circa



25 kHz, zodat de mogelijkheid daarmee iemand te storen vrijwel nihil is en de frequentie ook weer juist hoog genoeg is om buiten het hoorbare bereik te vallen.

De enige die er last van had, was onze hond, die voor deze frequentie nog gevoelig is.

Gelukkig dat zijn matje buiten gehoorsafstand ligt.

De praktische schakeling zien we in fig. 6. Even simpel als doeltreffend. Wat de snelheidsregeling betreft herkennen we hierin zonder meer de schakeling uit fig. 4.

Hierin is met behulp van TS3 een oscillatorschakeling aangesloten. De oscillatorspanning wordt uit de emitter afgenomen.

De basisweerstand van 10Ω moet men niet vergeten, want gevaarlijke basispiekstromen worden ermee binnen de perken gehouden.

De diode D is niet dringend noodzakelijk maar hierdoor wordt toch het rendement iets verhoogd. Men neme hiervoor het beste een siliciumnetgelijkrichter.

De emitterweerstand van 2Ω is uiteraard een temperatuurbeveiliging.

Als instelweerstand in de basis nemen het liefst een kleine draadgewonden potentiometer, daar het kan gebeuren bij een ongunstige instelling, dat deze gaat roken. Het gemakkelijkst stelt men de zaak natuurlijk in met behulp van een oscilloscoop.

Indien men hierover niet de beschikking heeft, moet men afgaan op de helderheid van de lampjes.

De schakeling is min of meer belastingafhankelijk en men kan desnoods de instelweerstand R3 naar buiten uitvoerbaar maken in serie met een kleine voorweerstand.

Als men het uitgangscircuit in frequentie aanpast aan de oscillatorfrequentie, kan men het maximum aan rendement halen.

Dit aanpassen bestaat dan in het parallel schakelen van een condensator C3 van ca. $0,2 \mu\text{F}$ aan de HF-smoorpoel. Men kan dit het beste proberen door te beginnen met een capaciteit van $0,1 \mu\text{F}$.

De HF-energie wordt toegevoerd aan

de plusleiding van de railvoeding, zodat de minleiding met een capaciteit van ten minste $100 \mu\text{F}$ dient te worden ontkoppeld.

De kernen van oscillatorspoel en HF-smoorpoel zijn van hetzelfde materiaal.

Hiermede raken we dan een min of meer moeilijk probleem, want naar aanleiding hiervan zijn lezers van vroegere artikelen niet tot hetzelfde resultaat gekomen.

Het verschil in resultaat moet waarschijnlijk worden gezocht in de keuze van het kernmateriaal of de grootte van de luchtspleet.

Men hoeft nl. beslist geen hoogwaardig HF-ferriet te nemen want een frequentie van 25 kHz valt nog in het LF-bereik. In ons model hebben we een U-kerntje uit de rommelkist opgediept die het veel beter bleek te doen als een professioneel, hoogwaardig potkerntje.

Om een idee te geven van de afmetingen, hebben we in fig. 6a een maatschetsje weergegeven.

Wat de luchtspleet betreft, zo kunnen we ook al geen exacte opgave verstrekken want we hebben eerst experimenteel de maximale uitgangsspanning bepaald, waarna bleek, dat na genoeg hetzelfde resultaat werd bereikt indien tussen beide benen aan beide zijden één reepje Scotch-tape werd geplakt.

We willen er tevens op wijzen, dat in dergelijke schakelingen de belangrjkheid van de luchtspleet niet over het hoofd mag worden gezien.

Een E-kerntje zou het eveneens goed moeten kunnen doen en zelfs een op nieuw bewikkelde luidsprekertrafo zou eigenlijk al tot een bevredigend resultaat moeten kunnen leiden. Wat de oscillatorspoel betreft: collector- en basisspoel moeten over elkaar worden gewikkeld.

In ons model levert de oscillator een HF-spanning van 12-14 V_{eff} bij een stroomsterkte van 500 mA en dat is ruim voldoende voor een complete trein,

Op het eerste gezicht schijnt het daarbij alsof de oscillatorschakeling onverbrekkelijk verbonden is met de snelheidsregeling.

Dit lijkt ons geen bezwaar, daar de schakeling niet ingewikkeld is en ook niet duur hoeft te zijn.

Aan de andere kant lijkt het ons niet onmogelijk, dat men één oscillator-schakeling koppelt met twee snelheidsregelingen.

Een andere kwestie is de belastingafhankelijkheid. Het is duidelijk, dat, zoals de schakeling is voorgesteld, een zekere belastingafhankelijkheid aanwezig is, ondanks het feit, dat men de HF-energie uit de emitter uitkoppelt. In ons geval hebben we daarom R3 met een knopje naar buiten uitgevoerd en de jongens hebben er geen problemen mee de verlichting naar wens in te stellen.

Integendeel, zouden we zeggen, indien men nog iets wil overlaten aan het eigen initiatief van de opgroeiende generatie bij alle perfectie.

Het schijnt dat men aan deze schoonheidsfout van een elektronische schakeling tegemoet kan komen door het parallel schakelen van een VDR-weerstand aan de HF-smoorspoel. Men moet dan wel een vermogens-VDR nemen wil men niet de weerstand in rook zien opgaan.

Een waarde van 50Ω is ongeveer in orde, zoals we hebben kunnen vaststellen, maar men moet dit niet zien als een pankaar recept.

De wikkeldraaddikte is overigens niet kritisch.

We hebben in ons schema 0,45 en 0,8 mm genomen, omdat we die dikten zelf toevallig in voorraad hadden. Men hoeft zich hierop niet blind te staren, maar neme iets wat in de buurt komt.

Daarbij lijkt het voordeliger dikker draad te nemen als dunner al naar gelang men wikkeldruimte heeft.

Zoals al eerder is betoogd, kan men de verlichtingsspanning niet parallel schakelen aan de rijspanning. Anders gezegd: men moet de verlich-

tingsspanning op de rijspanning superponeren. Grafisch hebben we dit voorgesteld in fig. 7.

Draaien we de rijspanning op, dan wordt deze rijspanning bij de HF-spanning opgeteld.

Dit kunnen de lampjes nooit verdragen. De eenvoudigste oplossing om een HF-spanning van een gelijkspanning te scheiden is, zoals men weet, de condensator. Een condensator van $0,2 \mu\text{F}$ blijkt voldoende te zijn. Deze zijn tegenwoordig in voldoende kleine afmetingen verkrijgbaar, om ondergebracht te worden in de locomotief en de rijtuigen van H0-spoor.

De jongens hadden voldoende vertrouwen in pa om deze ingreep in hun rijtuigenpark toe te staan en het komt ons voor, dat een dergelijke, kleine ingreep ook geen probleem is voor diegene, die in staat is om de schakeling na te bouwen en tot een goed einde te brengen.

Wat het automatiseren van het afgegeven vermogen betreft, zo hebben we in fig. 8 een suggestie gedaan voor de manier waarop dit zou kunnen geschieden.

Daartoe wordt een hulpwikkeling aangebracht op de oscillatorspoel.

Na gelijkrichting levert deze een gelijkspanning welke afhangt van de oscillatorspanning. Deze spanning wordt toegevoerd aan een stuurtransistor TS4, waarmee men TS5 kan openen. TS4 staat in emittervolgerschakeling zodat een toename van de oscillatorspanning een positief worden van de basis van TS5 tengevolge heeft zodat de uitgangsspanning van TS5 daalt. De instelling van TS5 geschiedt daarbij met een potentiometer in de basis van TS4 en gebeurt het beste bij vol-last, d.w.z. men onttrekt aan de uitgang een HF-stroom van 500 mA. Neemt men de belasting weg, dan neemt de oscillatorspanning toe, waardoor vanzelf de basis van TS5 positief wordt gestuurd, de collector-spanning aan TS3 daalt en de oscillator wordt teruggeregeld.

TS5 moet natuurlijk dezelfde dissi-

patie verwerken als TS3. TS1, TS3 en TS5 moeten alle op een koelplaat gemonteerd worden van 2 à 3 mm dik aluminium.

TS4 is weer een AC128 of iets van dien aard.

Deze schakeling kan men met een kleine wijziging, ook gebruiken indien men geen zin heeft om in de rijtuigen en locomotieven te solderen en kan zelfs van toepassing zijn voor lilliputters waarin gewoon geen plaats is voor een scheidingscondensator. De automatiek gaat daarbij verloren en is in tegenspraak met de schakeling uit fig. 9.

Immers in dit geval verhoogt men de oscillatorspanning, indien men de rijspanning verlaagt.

Daartoe nemen we een tandempotentiometer. Dit zijn twee potentiometers op één as.

De functie is zodanig, dat, als het ene lopercontact naar plus gaat, het andere lopercontact juist naar min gaat en omgekeerd.

Op deze manier worden oscillator-spanning en rijspanning in tegengestelde zin geregeld en wel zodanig, dat de som van beide constant is.

De lampjes krijgen dus een gelijkspanning toegevoerd, waarop een HF-spanning is gesuperponeerd.

De effectieve waarde van beide spanningen dient constant te zijn.

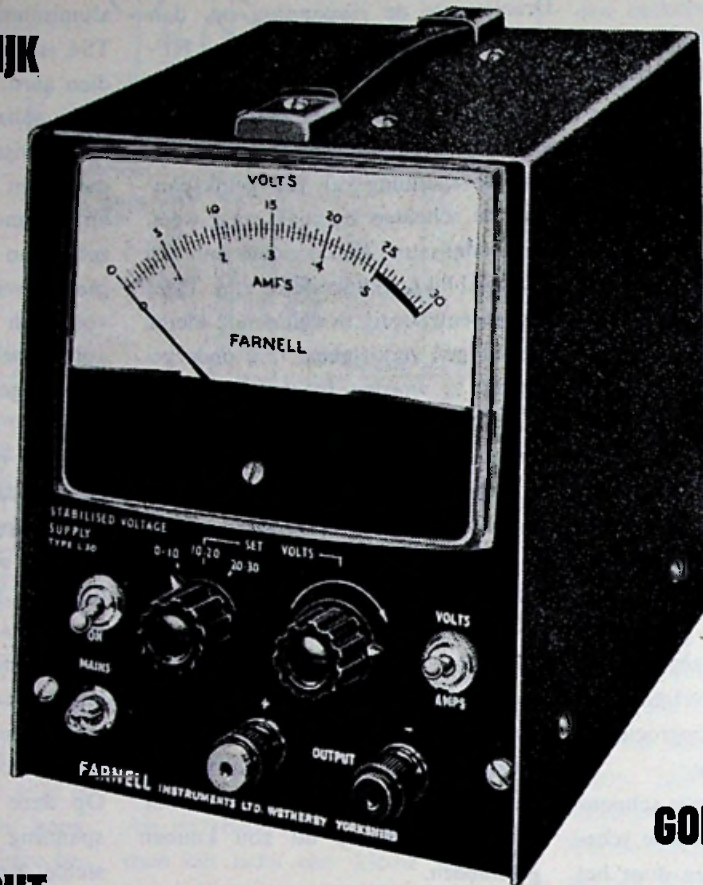
Voor de opgegeven frequentie is de impedantie van de door ons geprobeerde locomotieven in ieder geval zó hoog, dat dit voor de HF-spanning geen belasting betekent. Dit betekent tegelijkertijd, dat van de beide spanningen alleen de gelijkspanning door de elektromotor wordt gebruikt. We hebben met de schakeling uit fig. 9 alleen een idee willen geven voor een mogelijke schakeling maar het is vanzelfsprekend met een zelfde resultaat vol-elektronisch te bereiken.

We hopen hiermee dat er een bruikbaar idee uit de bus is gekomen waarnaar zoveel modelbouwers reeds jaren uitzien.

DUIDELIJK

KLEIN

MAKKELIJK



LICHT

GOEDKOP (F. 456,-)

DE FARNELL L30 GETRANSISTORISEERDE VOEDING VOOR TRANSISTORSCHAKELINGEN

Deze vijf punten zijn evenveel redenen waardoor dit apparaat zo'n enorme opgang gemaakt heeft en nog maakt

Uitgang 0 - 30 Volt - 0 - 0.5A. Uitgangsweerstand $< 0.04 \Omega$
Uitgangsspanningsvariatie voor 7½% netspanningsvariatie minder dan 1‰!

Electronische stroombegrenzing welke op elk gewens punt instelbaar is, waardoor zowel voeding als schakeling altijd beveiligd zijn.

**IDEAAL VOOR ONDERWIJSDOELEINDEN EN DE
LABORATORIUMTAFEL.**

EVENEENS LEVERBAAR IN TWIN-UITVOERING!



Uitvoerige documentatie wordt U
gaarne verstrekt door
Ingenieursbureau

**KONING EN
HARTMAN N.V.**

Den Haag Koperwerf 30
Tel. (070) 678380* Telex 31528

Brussel Gachardstraat 53
Tel. (02) 482655 Telex 22760

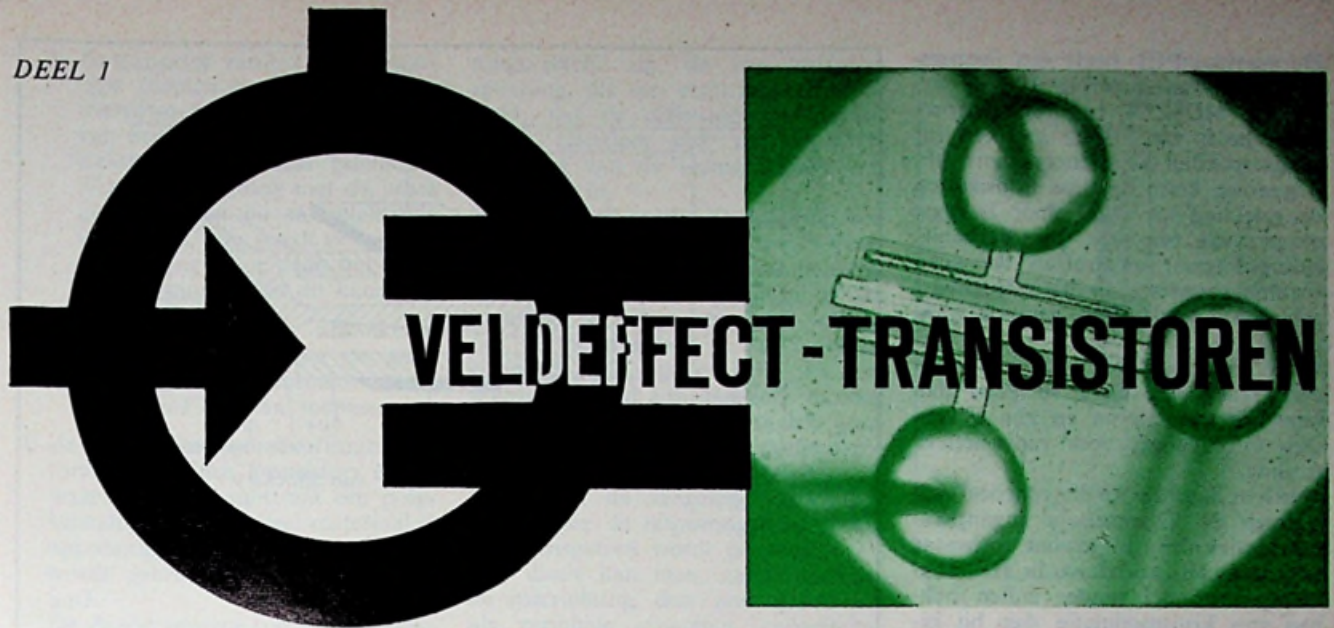


Foto: Fairchild

Het principe van de veldeffecttransistor is reeds bekend uit het jaar 1928, toen von Lilienfeld het veld-effect in een halfgeleidende laag ontdekte. Omstreeks 1935 werd dit effect door von Lilienfeld en Heil gepatenteerd. Bij dit patent ging het om een halfgeleidende laag, waarvan men de weerstand kon variëren onder invloed van een elektrostatisch veld, veroorzaakt door een spanning, aangelegd tussen één van de polen van de halfgeleidende laag (bron) en de stuur-elektrode (poort). De stuur-elektrode was volledig geïsoleerd van deze halfgeleidende laag. In die tijd gebruikte men als halfgeleidend materiaal koper-oxyde en vanadium-pentoxyde, terwijl tegenwoordig gebruik wordt gemaakt van p- en n-geleidend silicium, cadmium-sulfide, cadmium-selenide en andere halfgeleiders bekend uit de technologie van de bipolaire transistoren. De evaluatie van de triode van von Lilienfeld werd zeer bemoeilijkt door de onvoldoende kennis van de oppervlaktefysica en de dunnefilmtechniek.

De eigenschappen van de vaste-stoftriode waren uitgesproken slecht, vergeleken met die van de elektronenbuis, die toen al volop in produktie was voor toepassing in de eerste radiotoestellen.

In 1948 en 1952 nam Shockley de ontwikkeling van de veldeffecttransistor wederom ter hand, waarbij het oppervlakteprobleem op een ander wijze werd opgelost. In een staaf halfgeleidend materiaal bijvoorbeeld van het n-type wordt door het aanleggen van een spanning tussen de beide aansluitpunten S en D (zie figuur 1-1) een meerderheidsstroom opgewekt.

Aan de beide zijden van het kanaal worden tegenover elkaar twee sterk gedoteerde complementaire gebieden (p-type) aangebracht en wel zodanig, dat bij de metallurgische overgangen de ruimteladingszones in het kanaal komen te liggen. Wanneer deze gebieden een spanning voeren t.o.v. het kanaal breiden de ruimteladingszones zich verder uit in het kanaal, afhankelijk van de grootte van de aangelegde spanning. Daar de concentratie van vrij-bewegende ladingsdragers binnen de ruimteladingszone praktisch gelijk is aan nul, wordt het geleidingskanaal ter plaatse van de overgangen vernauwd, zoals figuur 1-1 duidelijk illustreert.

Bij het verkregen versterkerelement, dat met unipolaire transistor of sperlaag-veldeffecttransistor werd aangeduid, wordt de ingangsweerstand van de versterker bepaald door de sperlaagweerstand van de pn-overgangen. Wanneer de spanning wordt omgekeerd, gaan de twee overgangen in de doorlaatrichting werken en vloeit er een stroom in de overgangen, omdat minderheidsladingsdragers van de stuur-elektrode in het kanaal worden geïnjecteerd. In dat geval gedraagt de sturingang zich als een relatief lage weerstand.

Ook de veldeffecttransistor van Shockley uit 1952 bleef voorlopig nog in het laboratorium, wegens moeilijkheden bij de fabricage van deze transistoren op grote schaal. Bovendien waren de HF-eigenschappen van het element slecht, vergeleken met die van de bipolaire transistoren uit die jaren.

Van een snelle vooruitgang in de ontwikkeling van het element was eerst sprake in de jaren 1959 en 1960, dankzij de toepassing van nieuwe technologieën, zoals de planar en de epitaxiaal techniek en voorts door de uitgebreidere kennis van het materiaal silicium.

We kunnen thans zeggen, dat de veldeffecttransistoren in de vakliteratuur afgekort met FET's (Field Effect Transistors) kenmerkende voordelen hebben op de bipolaire of gewone transistoren.

De sperlaag-FET heeft een ingangsweerstand van ongeveer $10^{10} \Omega$, terwijl de MOSFET een ingangsweerstand heeft van $10^{15} \Omega$ met een ingangscapaciteit die kleiner is dan 5 pF. Bovendien komt bij deze transistoren de geleiding tot stand door ladingsdragers van één type (meerderheidsladingsdragers) en treffen we geen spanningsbarrières in het geleidingsgebied aan zoals bij de gewone transistor.

Veldeffecttransistoren hebben om deze reden een lager ruisgetal dan bipolaire transistoren en zijn bovendien ongevoeliger voor radio-actieve straling.

Tenslotte kunnen we als voordeel nog noemen de kwadratische ingangskarakteristiek (bij een gewone transistor exponentieel), zodat we in HF-schakelingen minder hinder zullen hebben van kruismodulatie dan bij bipolaire transistoren.

De familie der veldeffecttransistoren kunnen we verdelen in de volgende groepen:

1. De sperlaag-veldeffecttransistoren, ontwikkeld door Shockley en aangeduid met JFET (junction FET). Bij deze transistor wordt de stuur-elektrode gevormd door twee pn-overgangen aan de zijvlakken van het kanaal, dat zowel uit p-type als uit n-type materiaal kan zijn samengesteld.

2. De veldeffecttransistoren met geïsoleerde stuur-elektrode, aangeduid met IGFET (Insulated Gate Field Effect Transistor), welke we weer kunnen onderscheiden in:

A. de metaal-oxyde-oppervlakte-transistoren, aangeduid met MOST (Metall-Oxyd-Surface-Transistors). Bij deze transistoren wordt op een substraat van halfgeleidend materiaal (Si, GaAs, zelfs Ge) een monokristallijne laag aangebracht, dat als kanaal fungeert. De stuur-elektrode is van het kanaal geïsoleerd door een uiterst dunne film van metaal-oxyde, doorgaans SiO_2 .

De MOSFETS kunnen we weer onderverdelen in:

a. de transistor van het verrijkingstype (enhancement FET). Bij deze transistoren wordt door de spanning aan de stuur-elektrode via de intrinsieke fase een inversielaag in het kanaal opgewekt, waardoor geleiding mogelijk wordt. Het kanaal is zonder aangelegde stuurspanning niet geleidend.

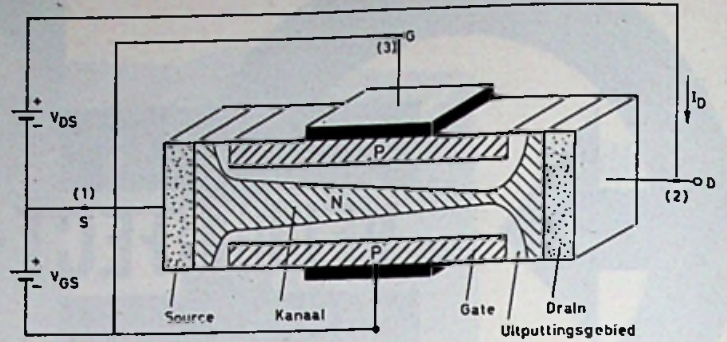


Fig. 1-1. Veldeffecttransistor van Shockley

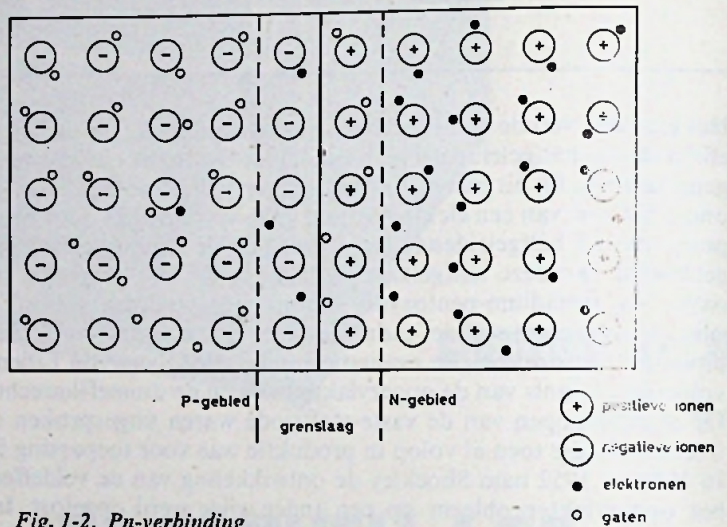


Fig. 1-2. Pn-verbinding

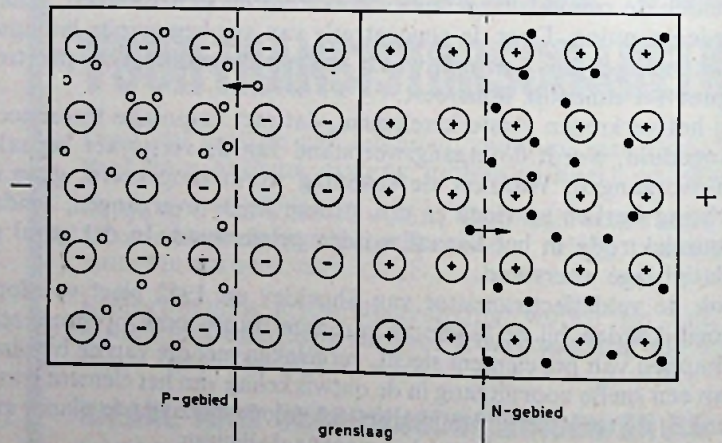


Fig. 1-3. Pn-verbinding aangesloten op een sperspanning

b. de transistor van het verarmings-type (depletion FET). Bij deze transistoren is bij het ontbreken van een spanning aan de stuur-elektrode het kanaal geleidend. Wordt er spanning met de juiste polariteit met de stuur-elektrode verbonden, dan treedt er kanaalvernauwing op en daalt het geleidingsvermogen van dit kanaal.

c. het type, dat men afhankelijk van de polariteit van de gate-spanning als enhancement- of als depletion-FET kan toepassen.

B. de dunne-film- of vliesfilmtransistoren (Thin Film Transistors TFT), waarbij op een substraat een polykristallijn halfgeleidend materiaal is opgedampt. Als kanaalmateriaal wordt gebruikt CdS, PbS, Te en SnO.

De dunne isolator tussen stuur-elektrode en kanaal is hier Al_2O_3 .

Deze transistor is de nieuwste ontwikkeling op het gebied van veld-effecttransistoren en biedt interessante perspectieven voor de volledige integratie van schakelingen in de vliesfilmtchniek.

Bij alle transistoren genoemd onder 2 kan het kanaal hetzij uit p-type hetzij uit n-type materiaal zijn samengesteld.

De veld-effecttransistoren hebben drie aansluitingen die in de vakliteratuur met namen als „source” (bron), „gate” (poort) en „drain” (afvoer) worden aangeduid. Deze aansluitingen zijn resp. te vergelijken met de kathode, het rooster en de anode van de elektronenbuis.

GEDRAG VAN EEN HALFGELEIDEND MATERIAAL ONDER INVLOED VAN EEN ELEKTRO-STATISCH VELD

Alvorens de werking van een veld-effecttransistor te verklaren is het wellicht nuttig eerst eens na te gaan, wat er zich afspeelt op het scheidingsvlak van een pn-verbinding, wanneer deze verbinding in de sperrichting op een spanningsbron wordt aangesloten. In figuur 1-2 is de schematische voorstelling van zo'n pn-verbinding weergegeven. In het grensgebied tussen de p- en n-laag is het ladingevenwicht verstoord. Door de warmtebeweging diffunderen nu elektronen uit het n-gebied naar de p-laag en gaten uit de p-zone naar de n-laag. Daardoor ontstaat in het grenslaaggebied van de p-laag een overmaat aan negatieve lading en aan de andere kant in de n-laag een overmaat aan positieve lading. Door de ladingsverschillen treedt er aan het grensvlak een span-

ningsverschil op, de zgn. diffusiespanning, die een elektrisch veld opwekt, dat de diffusiestroom tegenwerkt. Hierdoor stelt zich voor de verdeling van de ladingsdragers een evenwicht in.

Wanneer men echter de diode op een sperspanning aansluit, d.w.z. een spanning, die de diffusiespanning meewerkt, dan worden gaten uit de grenslaag in het p-gebied en elektronen uit de grenslaag in het n-gebied gestuurd (zie figuur 1-3). In het grenslaaggebied zijn daardoor minder vrij beweeglijke ladingsdragers aanwezig en de zone wordt slechter geleidend.

Hoe hoger de aangelegde spanning, hoe breder de uitputtingszone, zoals het grensgebied wordt genoemd.

Een diode kan men, aangesloten in de sperrichting, dan ook gebruiken als variabele capaciteit (capaciteitsdiode).

Van dit uitputtingsprincipe wordt ook gebruik gemaakt bij de veld-effecttransistoren. In het uitputtingsgebied is het materiaal intrinsiek geworden, waardoor er geen vrije ladingsdragers meer aanwezig zijn. De zone kan men kenmerken als isolator. Hoe hoger de aangelegde spanning hoe breder de uitputtingszone (depletion region). Het is duidelijk, dat wanneer het kanaal van een veld-effecttransistor deel uitmaakt van (hetzij het p- hetzij het n-type materiaal) de pn-verbinding, we door het optredende uitputtingsgebied in staat zijn de weerstand van dit kanaal te beïnvloeden met de sperspanning.

Uit het voorgaande is duidelijk geworden, dat het scheidingsvlak van de pn-verbinding als isolator is op te vatten, omdat er geen stroom in de sperrichting kan vloeien.

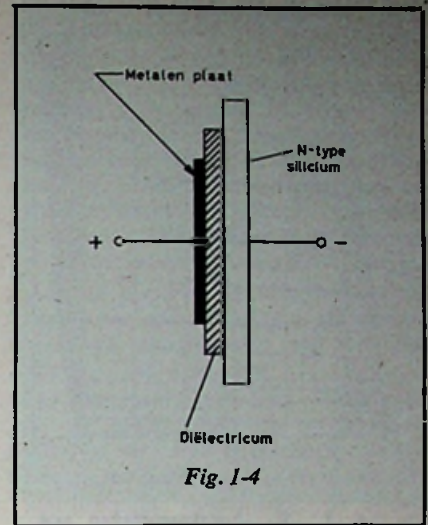


Fig. 1-4

Dit principe is ook te realiseren door een dunne laag p-type of n-type materiaal te bedekken met een dunne isolatielaag, bijvoorbeeld SiO_2 . De andere elektrode van de samenstelling is van metaal (bijvoorbeeld aluminium). Als we op de samenstelling een sperspanning aansluiten zoals weergegeven in figuur 1-4, krijgen we dezelfde situatie als bij de pn-verbinding.

De vrije elektronen aan het oppervlak onder de metalen elektrode worden dan afgestoten en gaten worden aangetrokken. Het oorspronkelijk n-type materiaal gaat aanvankelijk over in intrinsiek materiaal en bij verdere verhoging van de sperspanning verkrijgen we tenslotte aan de oppervlakte p-type materiaal. Door de aangelegde sperspanning is a.h.w. het oppervlak van het kanaal verrijkt met gaten. Van dit verrijkingsprincipe wordt gebruik gemaakt bij de „enhancement”-FET.

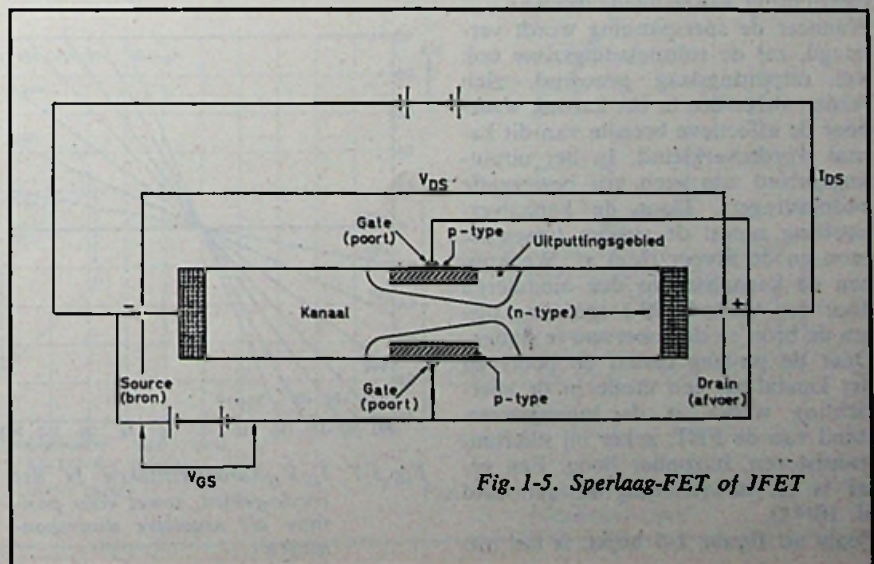


Fig. 1-5. Sperslaag-FET of JFET

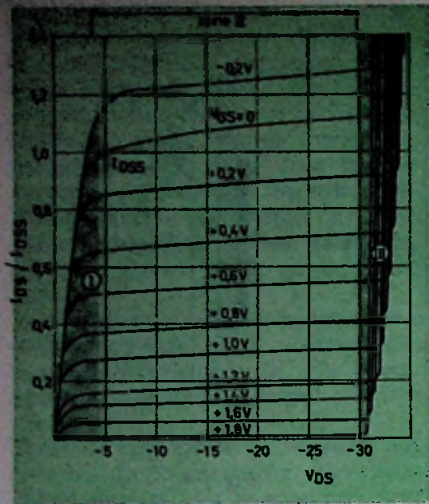


Fig. 1-6. I_{DS} - V_{DS} -karakteristieken van een JFET

SPERLAAG-VELDEFFECTTRANSISTOR

In zijn eenvoudigste vorm bestaat de huidige sperlaag FET (JFET) uit een staafje p-type of n-type materiaal met aan beide zijden van dit staafje tegenover elkaar twee gebieden van materiaal, dat complementair is met het materiaal van de staaf. In figuur 1-5 is de opbouw van deze FET weergegeven.

Als we de spanning op het kanaal aansluiten, met een polariteit zoals aangegeven in de figuur, zal er een stroom van de meerderheidsladingsdragers vloeien tussen de bron en de afvoer. De stroom I_{DS} tussen bron en afvoer bij een gegeven spanning V_{DS} wordt bepaald door de totale weerstand tussen de beide aansluitingen en deze weerstand wordt weer bepaald door de effectieve breedte van het kanaal tussen de poortelektroden. De pn-verbindingen werken als, in de sperrichting aangesloten, dioden.

Wanneer de sperspanning wordt verhoogd, zal de ruimteladingszone ook wel uitputtingslaag genoemd, zich verder uitbreiden in het kanaal, waardoor de effectieve breedte van dit kanaal wordt verkleind. In het uitputtingsgebied zijn geen vrij bewegende ladingsdragers. Door de kanaalvernauwing neemt de stroom tussen de bron en de afvoer (I_{DS}) af. We kunnen de kanaalstroom dus moduleren door een veranderlijke spanning tussen de bron en de poort aan te sluiten. Daar de pn-laag tussen de poort en het kanaal als een diode in de sperrichting werkt, is de ingangswaarde van de FET, zeker bij siliciumtransistoren, bijzonder hoog. Een getal is in de inleiding al genoemd nl. $10^{10} \Omega$.

Zoals uit figuur 1-5 blijkt, is het uit-

puttingsgebied langs het kanaal niet even breed. Het gedeelte, dat zich het dichtst bij de afvoer bevindt, heeft een grotere sperspanning dan elders, vanwege de spanningsverdeling langs het kanaal. Deze spanningsverdeling is ook van invloed op de karakteristieken van de JFET, zoals aanstonds zal blijken.

Bij het verhogen van de sperspanning zal het uitputtingsgebied zich nog verder uitstreken en tenslotte wordt de effectieve breedte van het kanaal nul. In dat geval staat de veldeffecttransistor afgeknepen. Hetzelfde effect kennen we bij de elektronenbuisen. Men noemt in de vakliteratuur de spanning, waarbij het afknijpen optreedt de „gate pinch off voltage” V_P .

Karakteristieken

In figuur 1-6 zijn de I_D/V_{GS} -karakteristieken van een JFET weergegeven. We kunnen in deze karakteristieken drie gebieden aanwijzen, waarin het versterkelement een bijzonder kenmerk heeft. In de figuur zijn deze gebieden aangegeven met I, II en III.

In gebied I wordt de veldeffecttransistor gekenmerkt als een triode.

In gebied II lopen de parameterlijnen vrijwel horizontaal; men noemt dit het verzadigingsgebied of afknijpgebied (pinch-off region). Het element heeft in deze zone de karakteristieken van een penthode.

In gebied III tenslotte is de spanning tussen source en drain blijkbaar zo groot geworden, dat er een breakdown-effect optreedt, die bewegelijke ladingsdragers cumulatief losmaakt, welke deel gaan nemen aan de geleiding. De kanaalstroom neemt in dit gebied bij het overschrijden van de breakdown-spanning sterk toe. Tenslotte het gedrag van de FET in de

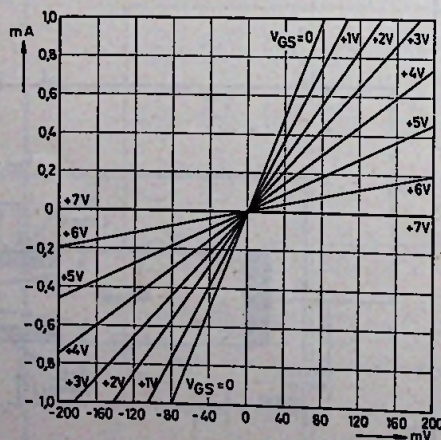


Fig. 1-7. I_D - V_D -karakteristieken in het triode-gebied, zowel voor positieve als negatieve drainspanningen

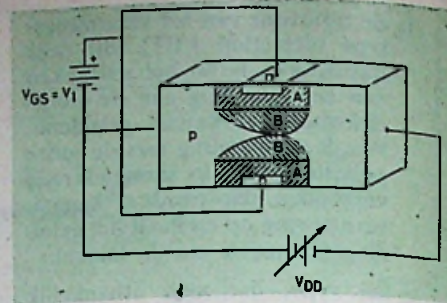


Fig. 1-8. Uitputtingsgebieden in het kanaal; A tengevolge van V_{GS} ; B tengevolge van V_{DS}

diverse werkgebieden wat beter te leren kennen, is het wellicht nuttig eens na te gaan, wat er precies gebeurt, als we spanning tussen source en drain langzaam verhogen. We zullen bij deze beschouwing ervan uitgaan, dat de gatespanning gelijk is aan nul volt. Wanneer we de spanning aan de drain t.o.v. de source verhogen (uitgaande van $V_{DS} = 0$ V), gaat er een stroom vloeien in het kanaal. Deze stroom is er de oorzaak van, dat er een spanningsverdeling langs het kanaal ontstaat, die bij de opbouw, zoals gegeven in figuur 1-5, het kanaal ter plaatse van de gate meer negatief maakt. Hoewel de poortspanning dus nul volt is t.o.v. de bron, is er toch een spanning tussen kanaal en gate werkzaam en wel zodanig, dat de pn-verbinding tussen gate en kanaal in de sperrichting wordt gepolariseerd. Hoe hoger we de drainspanning maken, des te hoger de sperspanning wordt. De optredende sperspanning is er oorzaak van, dat er zich een uitputtingszone (verarmingszone) gaat vormen en als deze zone voldoende breed wordt, zal tenslotte het kanaal worden afgeknepen. Wanneer we de drainspanning dan nog verder verhogen, neemt de drainstroom I_D niet verder toe en zijn we blijkbaar in het penthodegebied van de FET gekomen (zone II).

Het punt, waar dit geschiedt, is in de karakteristieken aangegeven met I_{DSS} . Het zal na het bovenstaande betoog nu ook duidelijk zijn, dat men de zone rechts van I_{DSS} het afknijpgebied heeft genoemd.

In zone I gedraagt de FET zich als een variabele weerstand, waarvan in de praktijk veelvuldig gebruik wordt gemaakt om de signaalsterkte te regelen in versterkers, hetzij met de hand hetzij automatisch. Interessant is wellicht te vernemen, dat de triode-karakteristieken zich in het derde kwadrant voortzetten, dus bij omgekeerde drainpolariteit (zie fig. 1-7).

Dit betekent, dat we de FET geen instelspanning behoeven te geven, wanneer het element voor verzwakking

van wisselspanningen moet dienen. Het verschijnsel, dat zich in het kanaal afspeelt bij verandering van V_{DS} is het best te illustreren met fig. 1-8. Rond de gate bevindt zich een uitputtingszone, tengevolge van de spanning tussen source en gate (met A aangegeven).

Deze uitputtingszone wordt vergroot door het spanningsverschil ter plaatse van de gate, tengevolge van de drainspanning. De breedte van dit tweede gebied, aangeduid met B is uiteraard het grootst, naarmate men dichter bij de drain komt.

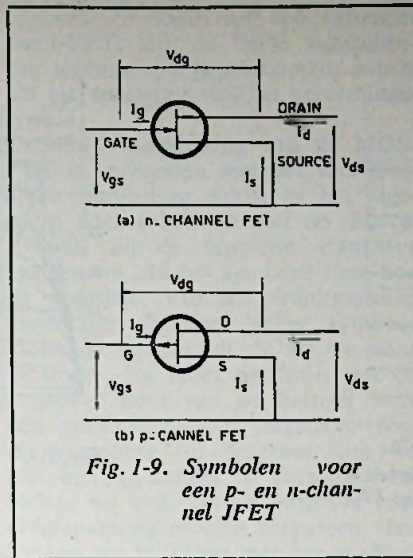
In figuur 1-8 is het kanaal volledig afgeknepen en wordt de stroom niet meer bepaald door de drainspanning. Door de gatespanning te moduleren kunnen we nog slechts de drainstroom I_D beïnvloeden.

Uit de bovenstaande beschouwing kunnen we concluderen, dat wanneer $V_G + R_D \cdot I_D < V_P$, de FET in het triodegebied werkt. Is daarentegen $V_G + R_D \cdot I_D > V_P$, dan werkt de FET in de „pinch off region”.

Wanneer de gate een hoge sperspanning voert t.o.v. de source treedt er bij een lage I_D al pinch off op. Dit zien we ook in de karakteristieken.

Het is duidelijk, dat hoe verder de gate van de source verwijderd is, hoe sneller er pinch off zal worden bereikt. De FET heeft dan een relatief klein triodegebied.

We hebben steeds verondersteld, dat in het afknijpgebied de stroom niet toenam met het stijgen van de drainspanning. In de praktijk is er wel degelijk een stijging, weliswaar waar te nemen in geringe mate, hetgeen betekent, dat blijkbaar het uitputtingsgebied niet volledig ontruimd is van



vrije ladingsdragers.

In figuur 1-9 zijn de door de IEEE genormaliseerde symbolen voor een JFET weergegeven.

MOSFET VAN HET VERRIJKINGSTYPE (ENHANCEMENT FET)

Een poging om de ingangsweerstand van een veldeffecttransistor nog verder te verhogen, resulteerde in 1960 tot het ontstaan van een FET met geïsoleerde poort. De constructie en de werking van deze transistor is daarom op belangrijke punten afwijkend met die van de sperlaag-FET of JFET.

Hoewel MOSFETS of MOST momenteel nog in het ontwikkelingsstadium verkeren, ziet het ernaar uit, dat

dit type veel gunstiger eigenschappen zal hebben dan de JFET.

Het prototype van de MOSFET, zoals ontwikkeld door Hofstein en Heiman is weergegeven in figuur 1-10 en bestaat uit een substraat (p-type), waarin twee sterk gedoteerde n-gebieden (n^+) als parallelstrippen op geringe afstand van elkaar zijn gedifundeerd. We hebben hier dus een combinatie npn gekregen.

Aan de oppervlakte van de npn-verbinding is een zeer dunne isolatielaag van SiO_2 aangebracht met een dikte van ca. 1000 Ångström.

De silicium-dioxyde-laag wordt daarna ter plaatse van de n^+ -gebieden, volgens de foto-etsmethode weggeëtsd en op deze n-gebieden worden de aansluitingen opgedampt, de source en de drain. Op de isolerende oxyde-laag tussen de n^+ -gebieden wordt een elektrode van aluminium neergeslagen, die als gate fungeert.

Het aldus verkregen versterkerelement is een veldeffecttransistor van het verrijkingstype (enhancement-FET).

Wanneer we de poort positief maken t.o.v. de bron, ontstaat er een elektrisch veld tussen de geïsoleerde poort en het kanaal, hetgeen tot resultaat heeft, dat gaten worden afgestoten en elektronen naar het isolatieoppervlak worden gezogen. In het kanaal dichtbij het oppervlak is hierdoor via de intrinsieke toestand het p-materiaal n-type geworden. Tussen de n^+ -gebieden is nu geleiding mogelijk, hetgeen we dan ook waarneemen in de drainstroom. De n-type zone tussen de source en de drain wordt dikwijls aangeduid met inversiezone, vanwege het feit, dat bij ver-

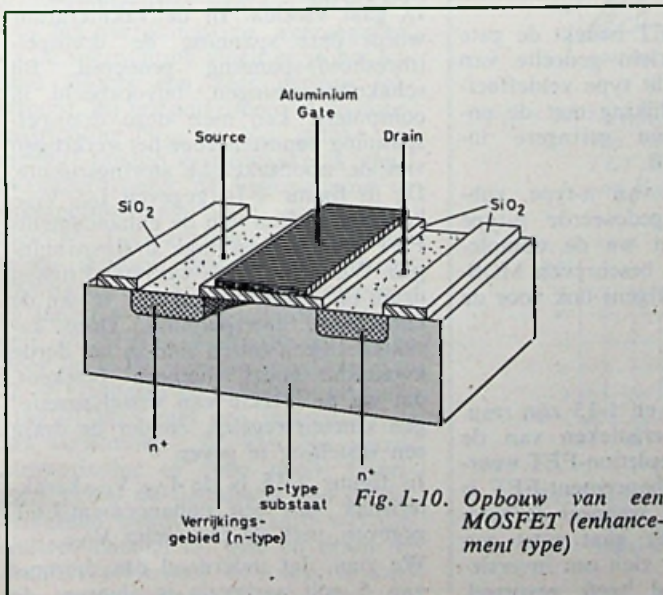


Fig. 1-10. Opbouw van een MOSFET (enhancement type)

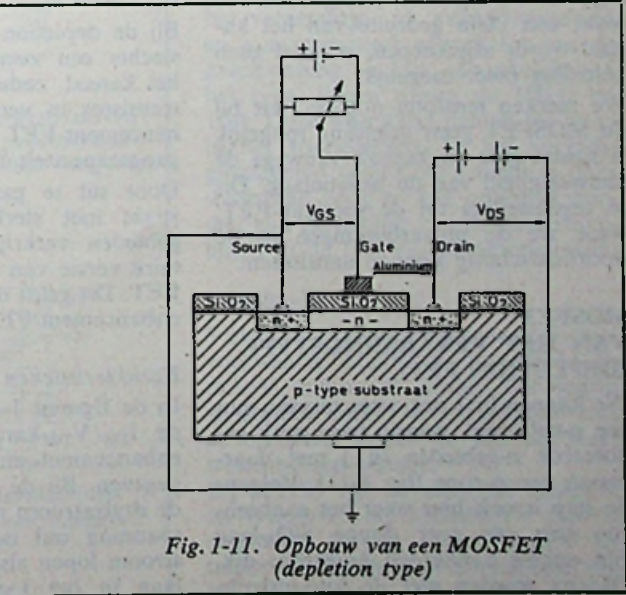


Fig. 1-11. Opbouw van een MOSFET (depletion type)

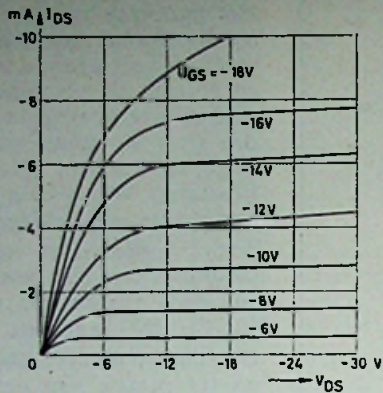


Fig. 1-12. Uitgangskarakteristieken van een enhancement-FET

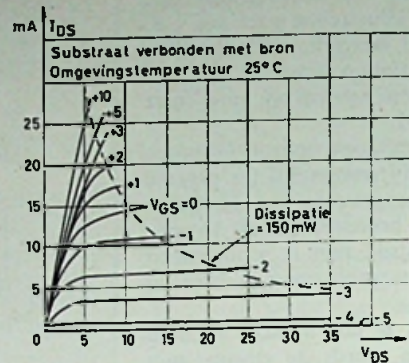


Fig. 1-13. Uitgangskarakteristieken van een depletion-FET

hoging van de poortspanning het oorspronkelijke p-type materiaal via de intrinsieke toestand naar n-type is overgegaan. Voor het verkrijgen van de vereiste inversielaag zijn een aantal volts gatespanning nodig, hetgeen we kunnen waarnemen in de karakteristieken van dit type FET.

Een verdere verhoging van de gatespanning zal de n-zone in het kanaal doen verbreden, waardoor de kanaalweerstand verder afneemt. Door de poort met een veranderlijke spanning te sturen kan men de kanaalstroom moduleren.

Het is niet moeilijk in te zien, dat de gate-elektrode het gehele gebied tussen drain en source moet bedekken want er moet tussen de beide n⁺-gebieden zonder enige onderbreking een n-type inversielaag ontstaan.

Bij de uitputtings-FET is een volledige bedekking niet nodig. Als er maar een klein gedeelte van het kanaal wordt afgeknepen, is er al geen geleiding meer mogelijk.

We merken tenslotte nog op, dat bij de MOSFET geen geleiding mogelijk is tussen gate en kanaal, vanwege de aanwezigheid van de isolatielaag. Dit in tegenstelling tot de sperlaag-FET, waar we de pn-verbindingen in de doorlaatrichting kunnen aansluiten.

MOSFET VAN HET VERARMINGSTYPE (DEPLETION FET)

We kunnen hier ook weer uitgaan van een p-substraat, waarin twee sterk gedoteerde n-gebieden (n⁺) met daartussen een n-zone (fig. 1-11). Volgende stap is ook hier weer het aanbrengen van een zeer dunne SiO₂-laag van enkele honderden ångström dik. Daarna worden met de foto-etstech-

niek, de n⁺-gebieden vrijgemaakt en van aansluitingen voorzien. Tussen deze gebieden resp. de source en drain wordt daarna een aluminium gate neergeslagen die niet het gehele kanaal behoeft te bedekken, zoals bij de FET van het verrijkingstype.

Een kenmerkend verschil van dit type met de enhancement FET is, dat er zich tussen n⁺-gebieden, die de source en drain vormen, reeds een n-type laag bevindt, zodat er al geleiding mogelijk is bij afwezigheid van een spanning aan de gate.

Wanneer we bij deze transistor de gate negatief maken, worden elektronen aan het oppervlak met de isolatielaag afgestoten en ontstaat hier een uitputtingsgebied. Vergroten we de spanning, dan breidt dit gebied zich uit. Kortom, de effectieve kanaalbreedte daalt en de drainstroom I_{DS} neemt af.

Bij de depletion-FET bedekt de gate slechts een zeer klein gedeelte van het kanaal, zodat dit type veldeffect-transistor in vergelijking met de enhancement-FET een geringere ingangscapaciteit heeft.

Door uit te gaan van n-type substraat met sterk gedoseerde p-type gebieden verkrijgen we de complete versie van de beschreven MOSFET. Dit geldt overigens ook voor de enhancement-FET.

Karakteristieken

In de figuren 1-12 en 1-13 zijn resp. de I_{DS}/V_{DS}-karakteristieken van de enhancement- en depletion-FET weergegeven. Bij de enhancement-FET is de drainstroom nul, wanneer de gatespanning nul is. Er gaat eerst een stroom lopen als er zich een inversielaag in het kanaal heeft gevormd,

hetgeen volgens de karakteristieken het geval is als een spanning van 5 volt is overschreden.

Merk nog op, dat bij de enhancement-FET de gate- en de drainspanning dezelfde polariteit hebben. Bijzonder prettig is dit als we twee FET's-gelijkstroom willen koppelen.

Bij de depletion-FET is de gatespanning altijd tegengesteld aan die van de drain. Is de drainspanning dus positief (n-channel-FET) dan dient de gate een negatieve instelling te hebben. MOSFETS hebben evenals de sperlaag-FET een triode-, een pentode- en een breakdown-gebied, hoewel dit derde gebied in de karakteristieken niet is weergegeven.

Bij de enhancement-FET dient de gatespanning een bepaalde waarde, in de karakteristieken 5 volt, te overschrijden, alvorens er een drainstroom I_D gaat vloeien. In de vakliteratuur wordt deze spanning de drempel- (threshold)-spanning genoemd. Bij schakeltoepassingen, bijvoorbeeld in computers, kan men deze drempelspanning benutten voor het verkrijgen van de noodzakelijke storingsruimte. De in figuur 1-14 gegeven I_{DS}/V_{DS}-karakteristieken van de enhancement-FET gelden voor lage drainspanningen. We zien, dat de weerstand tussen drain en source afhankelijk is van de aangelegde gatespanning. Deze karakteristieken zetten zich in het derde kwadrant voort, hetgeen betekent, dat we de sterkte van wisselspanningen kunnen regelen, zonder de drain een instelling te geven.

In figuur 1-15 is de I_{DS}/V_{GS}-karakteristiek van een enhancement-FET gegeven, met als parameter V_{DS}.

We zien, dat inderdaad een drempel van 5 volt aanwezig is alvorens de

FET stroom gaat trekken. Bij grotere drainstromen wordt I_D sterker afhankelijk van de drainspanning. Een en ander moet worden toegeschreven aan het feit, dat bij grotere drainstromen de drainspanning een verdere verrijking van het kanaal veroorzaakt. In figuur 1-16 A, B en C tenslotte zien we voor een JFET, IGFET van het verarmings-type en een IGFET van het verrijkingstype I_D als functie van V_{GS} .

Bij de sperlaag-FET is het gebied, waarbij de gate in de doorlaatrichting wordt gestuurd in de karakteristiek niet gedefinieerd. I_D neemt in dit gebied toe, maar óók de gate-stroom vanwege het in de doorlaatrichting sturen van de gate. Merk op: de steilheid van de FET in een bepaald werkpunt is gegeven door dI_{DS}/dV_{GS} bij constante V_{DS} . Het blijkt, dat de FET de grootste steilheid heeft bij lage gatespanningen.

Bij de MOSFET van het verarmings-type loopt de I_{DS}/V_{GS} -karakteristiek vlakker. Alleen bij het afknijppunt gaat de steilheid afnemen (figuur 1-16 B). Uit de gegeven karakteristiek kunnen we tevens concluderen, dat we een MOSFET in de doorlaatrichting mogen sturen.

Wanneer deze MOSFET, wat de gate betreft, omgekeerd wordt gepolariseerd, gaat het verarmingsprincipe over in verrijking. Het kanaal wordt n^+ of p^+ afhankelijk van het materiaal waarvan is uitgegaan. De transistor gedraagt zich dan in feite als enhancement-FET. Dit verschijnsel is overigens ook te ontleen aan de I_{DS}/V_{DS} -karakteristieken, waar we zien, dat bij omgekeerd polariseren van de gate de drainstroom inderdaad verder toeneemt.

In figuur 1-16C tenslotte is de I_{DS}/V_{GS} -karakteristiek van een MOSFET van het verrijkingstype weergegeven. In de sperrichting vloeit er in het kanaal slechts een zeer geringe lekstroom. Bij het polariseren in de doorlaatrichting (V_{DS} en V_{GS} gelijke polariteit) gebeurt er aanvankelijk niets. Wanneer echter de gatespanning de drempelspanning V_{Gth} overschrijdt, zien we I_D toenemen. Aanvankelijk is de steilheid gering, maar neemt daarna toe bij grote drainstromen.

In figuur 1-17 zijn de symbolen voor een MOSFET weergegeven, welke door de IEEE zijn genormaliseerd. In de symbolen komt niet tot uitdrukking of men met een transistor van het verarmings- of van het verrijkingstype te doen heeft. Overigens geven de datasheets van de fabrikanten hierover uiteraard wel uitsluitel. Dienen nl. gate en drain op dezelfde wijze t.o.v. de source te worden gepolariseerd, dan hebben we

blijkbaar te doen met een enhancement-FET; zijn de beide aansluitingen tegengesteld gepolariseerd, dan is het een transistor van het verarmings-type.

De vierde aansluiting van de MOS-FET is verbonden met het substraat. Deze aansluiting wordt in het algemeen doorverbonden met de source. Evenals bij de bipolaire transistor kunnen we aan het symbool zien, hoe de polariteit van de drainspanning moet zijn. Bij het linker symbool vloeit de stroom uit de source naar de drain, dus moet de drain met de negatieve pool van de batterij worden verbonden. Een negatieve voedingsspanning (n) betekent, dat we met een (p)-kanaal te doen hebben. Stellen we vast, dat we positieve voedingsspanning moeten toepassen, dan hebben we blijkbaar met een n-channel-FET te doen.

Voor het geval men application-notes in handen krijgt met verouderde symbolen, geven we in figuur 1-18 nog een overzicht van de symboliek, die verschillende fabrikanten in de beginjaren van MOSFET hanteerden.

VERVANGINGSSCHEMA VAN DE MOSFET VOOR HOGE FREQUENTIES

Diverse onderzoekers op het gebied van de MOSFETS hebben een ver-

vangings-schema opgesteld, teneinde het gedrag van het nieuwe versterkerelement voor hoge frequenties te kunnen verklaren. Een gangbaar vervangings-schema voor deze FET vinden we in figuur 1-19.

Dit vervangings-schema is van toepassing tot frequenties van 100 MHz. Boven deze frequentie moeten nog extra zelfinducties in het schema worden opgenomen. Het vervangings-schema geldt voor het verzadingsgebied.

1. Lekstromen

Hoe klein deze stromen bij MOS-FETS ook mogen zijn, er vloeit een stroom, tengevolge van een aanwezige weerstand. Deze weerstand wordt gevormd door de SiO_2 -isolatielaag tussen gate en kanaal.

In het vervangings-schema zijn twee weerstanden gegeven, waarover de lekstromen vloeien, t.w. R_{GS} , de weerstand tussen gate en source en R_{GD} de weerstand tussen gate en drain.

Bij MOSFET's liggen de stromen, die door deze weerstanden worden veroorzaakt in de grootte-orde van 0,1 pA bij 25 graden Celcius.

Bij JFETS zijn deze stromen wat hoger in de grootte-orde van 20 pA.

2. Uitgangsweerstand van een FET

In het vervangings-schema wordt deze uitgangsweerstand gevormd door r_d' , r_d en r_s' .

r_d' en r_s' zijn de overgangsweerstanden van het kanaal met resp. de drain en de source. De depletion-FETS moeten we ook de kanaalweerstand, die buiten de invloedssfeer van de gate ligt, bij deze weerstanden betrekken.

r_d is de weerstand van het kanaal in het verarmings- of verrijkinggebied en is daarom sterk afhankelijk van de gatespanning en kan, afhankelijk van het type, liggen tussen de 100 Ω en 10^{10} . Deze weerstand nemen we waar in het triodegebied. In het verzadigingsgebied (pinch-off-gebied) is deze weerstand hoog en kan ontleend worden aan de helling van de parameterlijnen in de I_{DS}/V_{GS} -karakteristieken.

3. Steilheid

S of g_m is de overdrachtsconductantie-voorwaarts (steilheid), uitgedrukt in mA/V, mmho of μ mho. Dit begrip is zonder meer te vergelijken met de steilheid, zoals we die bij elektronenbuizen kennen.

Bij JFETS ligt de steilheid tussen 2 en 6 mA/V; bij MOSFETS zijn al steilheden bereikt van 10 mA/V en hoger. De steilheid is afhankelijk van I_{DS} , zoals we al eerder hebben be-

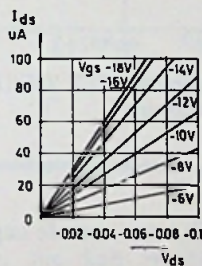


Fig. 1-14. Uitgangskarakteristieken van een enhancement-FET bij lage waarden van V_{DS}

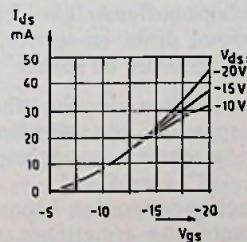


Fig. 1-15. I_{DS} - V_{GS} -karakteristieken van een enhancement-FET

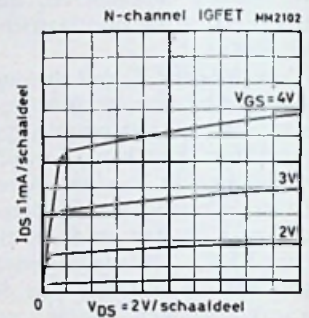
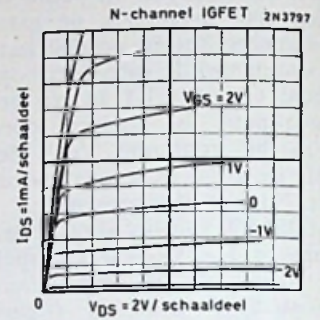
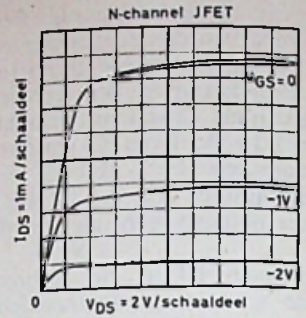
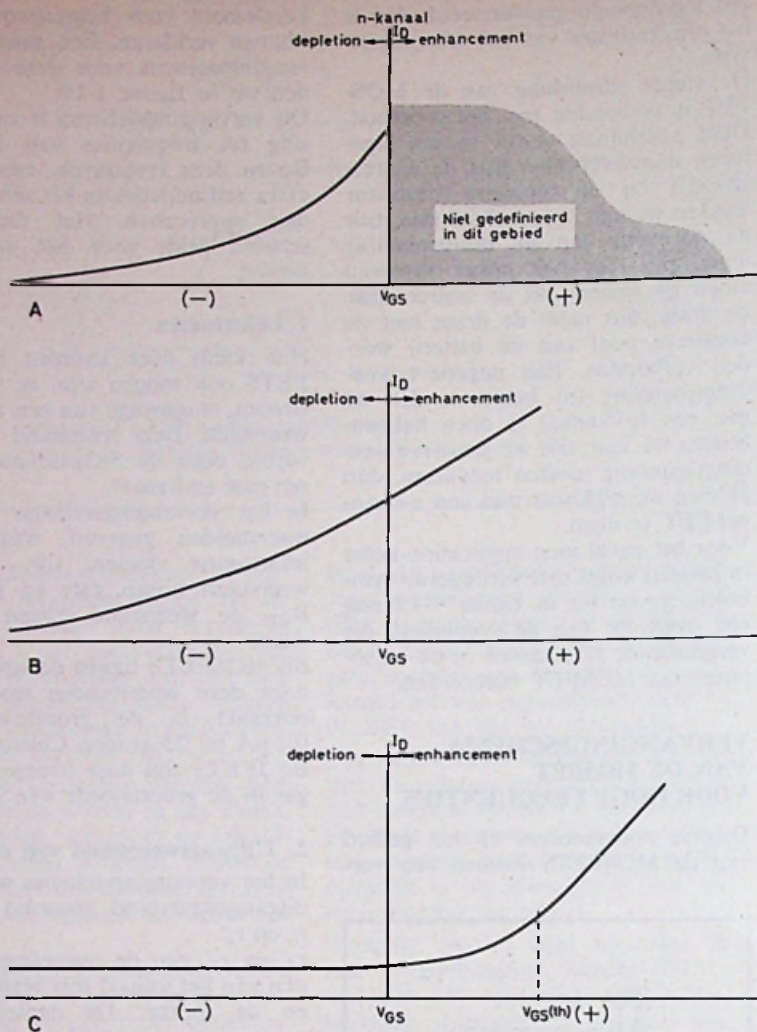


Fig.1-16. I_D als functie van V_{GS} voor een sperlaag-FET (JFET), een MOSFET van het verarmingstype en een MOSFET van het verrijkingstype

toegd. In het verzadigingsgebied is I_{DS} quasi-constant, zodat men de FET in dit gebied als een constante stroombron kan zien. De stroom is hier evenals bij de pentode gelijk aan $S \cdot V_G$.

4. Spanningsafhankelijke capaciteit tussen gate en drain (C_{GD}')

Deze capaciteit is bij FETS van het verarmingstype kleiner dan bij transistoren van het verrijkingstype. Een en ander is duidelijk, daar bij de enhancement-FET de gate het gehele kanaal moet bedekken; bij de depletion-FET slechts een klein gedeelte, waar de vernauwing van het kanaal moet plaats vinden. De grootte van de capaciteit is afhankelijk van de werkzame gatespanning. Bij verhoging van de gatespanning neemt de capaciteit

af. Vergelijk e.e.a. met de capaciteitsdiode.

Bij enhancement-FETS wordt de capaciteit eerst spanningsafhankelijk, wanneer de drempelspanning is overschreden.

5. Spanningsonafhankelijke capaciteiten tussen drain en source, source en gate en drain en source

Deze capaciteiten, die niet afhankelijk van de spanning zijn, worden in het vervangingsschema aangegeven met resp. C_{GD} , C_{GS} en C_{DS} .

De capaciteiten worden bepaald door de geometrische afmetingen van het kanaal, de strooicapaciteiten met de omhulling en de capaciteiten tussen de aansluitingen van de FET. C_{DS} is niet geheel spanningsonafhankelijk, daar de diodecapaciteiten naar het

substraat afhankelijk zijn van de spanning.

6. Verdeelde weerstand en capaciteit tussen gate en kanaal

c_v en r_v vormen de verdeelde capaciteit en weerstand tussen het kanaal en de gate. De HF-eigenschappen hangen sterk af van de grootte van dit RC-lid. In de praktijk blijken tijdsconstanten kleiner dan $3 \cdot 10^{-10}$ seconde realiseerbaar te zijn.

7. Dioden tussen het substraat en de source en drain

Deze dioden moeten vanzelfsprekend in de sperrichting werken. Het substraat wordt dan in het algemeen met de source verbonden, waardoor automatisch deze dioden sperren.

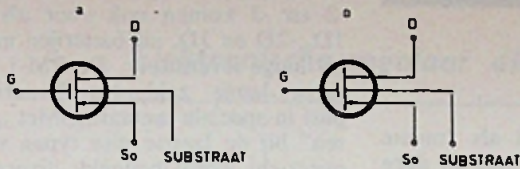


Fig. 1-17

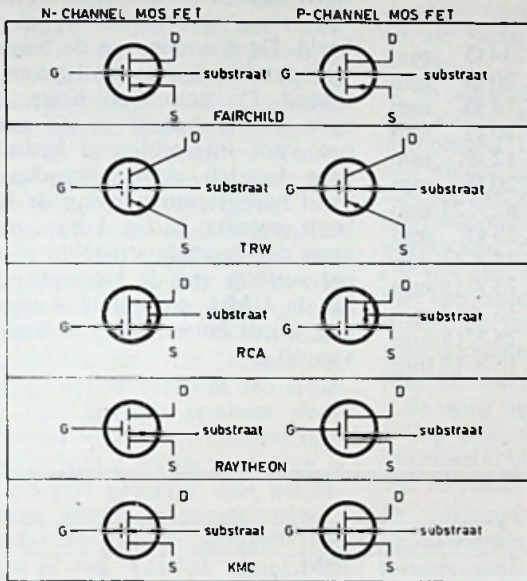


Fig. 1-18

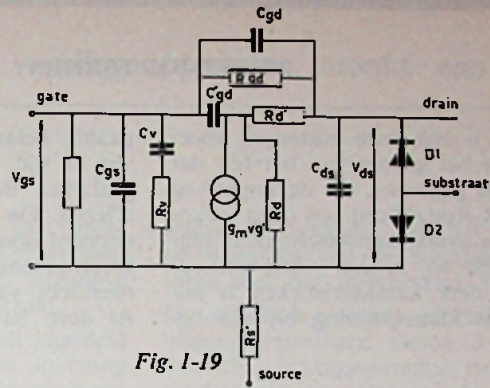


Fig. 1-19

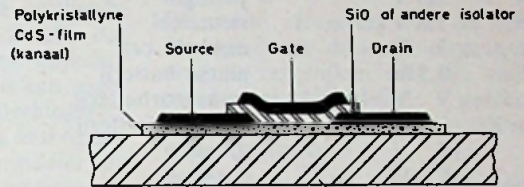


Fig. 1-20

Fig. 1-17. Genormaliseerde symbolen voor de IGFET a: p-channel; b: n-channel

Fig. 1-18. Symboliek van MOSFET's zoals men deze wel in de vakliteratuur en application notes kan tegenkomen

Fig. 1-19. Vervangingschema van MOSFET's in het verzadigingsgebied

Fig. 1-20. Vliesfilm-transistor (Thin film transistor TFT)

In het vervangingschema zijn de dioden aangegeven met D1 en D2.

Dunne-film- of vliesfilm-transistoren

Conventionele transistoren, alsmede sperlaag-FETS maken gebruik van hetgeen zich afspeelt in monokristallijne stof. Polykristallijne stof is voor deze transistoren niet toe te passen. Opdamprocessen leveren steeds polykristallijn materiaal. FET's, die zijn vervaardigd uit dunne opgedampte lagen, noemt men vliesfilm- of dunnelagen-transistoren.

Bij de dunne-film-transistor (TFT), zoals beschreven door Weimer, bestaat het kanaal uit een mikrokristallijne laag van halfgeleidend materiaal. Wanneer men dit kanaal voorziet van een bron en een afvoer, blijkt dit kanaal een relatief lage weerstand te

hebben, die kan worden bestuurd door een opgebrachte stuelektrode (gate). Tussen gate en kanaal bevindt zich natuurlijk een isolerende laag. Volgens de onderzoekers is het met dit nieuwe type transistoren mogelijk versterkingsfactoren te verkrijgen van 100. Als halfgeleidend materiaal werd gekozen cadmium-sulfide.

In figuur 1-20 is de opbouw van deze dunne-film-transistoren weergegeven. Een polykristallijn kanaal van n-type CdS, een fractie van een micron dik, vormt een inversielaag met het substraat. Aan de uiteinden van de laag zijn aluminium contacten opgedampt, teneinde de source- en drain-aansluitingen te verkrijgen. De lengte van de elektroden is ongeveer 2 tot 5 mm en de afstand ertussen ca. 10 micron. De poortelektrode is op de isolerende

metaalfilm aan het oppervlak neergeslagen.

Isolerende materialen, waarmee proeven zijn genomen, zijn silicium-monoxo- en calcium-fluoride.

Deze dunne-film-transistor, die nog in ontwikkeling is kan van grote betekenis zijn voor de evaluatie van de geïntegreerde schakelingen, volgens de dunne-film-techniek. Deze transistor kan waarschijnlijk in één proces met de andere passieve elementen uit de schakeling worden vervaardigd, hetgeen een enorme vooruitgang betekent in de ontwikkeling van deze schakelingen, want juist in de dunne-film-techniek wordt er gezocht naar een geschikt actief element, dat in één proces met de andere elementen kan worden gemaakt.

NOVEL BATTERIJEN

Dat wij u een serie batterijen voorstellen is het gevolg van het feit dat wij bij de gegevens, die de importeur (FODOR-Rotterdam) ons deed toekomen, een aantal karakteristieken aantreffen die wij u niet willen onthouden. In deze karakteristieken is namelijk de klemspanning bij een be-

paalde belasting uitgezet als functie van de tijd. M.a.w. men kan uit deze grafieken de gemiddelde levensduur aflezen. De batterijen worden geproduceerd door de Japanse firma FUJI Electrochemical. Hieronder volgt een overzicht van de belangrijkste. Al deze batterijen (uitgezonderd de

UM-3) zijn „Leak Proof”, zodat ze zonder bezwaar in transistorradio's kunnen worden gebruikt. De UM-1, -2 en -3 komen ook voor als UM-1D, -2D en 3D, als batterijen met extra lange levensduur. De PM-1 is een extra lange zaklantaarnbatterij die past in speciale lantaarns. Met „diversen” bij de laatste vier typen uit het overzicht wordt bedoeld: diverse toepassingen zoals in hoorapparaten, transistorradio's en als flietsbatterij. Er zijn nog zo'n 30 andere batterijen voor diverse toepassingen zoals gloeistroombatterij, anodebatterij enz. met klemspanningen 30 - 45 - 67,5 - 90 - 240 - 255 en 510 V.

In de figuren 1 t/m 4 is de levensduur van vier verschillende typen afgebeeld. De waarden van de belastingsweerstand zijn in de figuren ingetekend. De getrokken lijnen gelden voor continu-bedrijf en de streeplijnen voor intermitterend bedrijf. Bij deze laatste staat bovendien vermeld hoeveel uur per dag de batterij heeft gewerkt. In fig. 1 bijv. geeft de verst doorlopende streeplijn aan, hoe het verloop van de klemspanning is, als de UM-1 gedurende 4 uren per dag wordt belast met een weerstand van 40 Ω.

D.S.

Tabel 1

UM-1	1,5 V	monocel	61×34 Ø mm
UM-2	1,5 V	monocel	58×20 Ø mm
UM-3	1,5 V	penlight	50×14 Ø mm
UM-4	1,5 V	penlight	45×10 Ø mm
UM-5	1,5 V	sleutelcel	30×12 Ø mm
PM-1	3 V	dubbele cel	72×20 Ø mm
PM-2	4,5 V	platte batterij	65×62×21 mm
R006	9 V	transistorbatterij	49×25 Ø mm
006P	9 V	transistorbatterij	48×25×16 mm
O10	15 V	diversen	37×25×15 mm
W10	15 V	diversen	37×15×14 mm
O15	22,5 V	diversen	50×25×15 mm
W15	22,5 V	diversen	49×15×14 mm

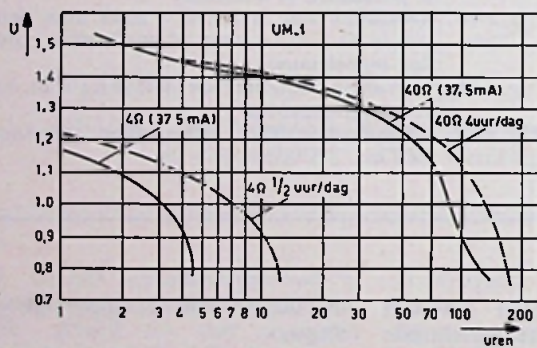


Fig. 1

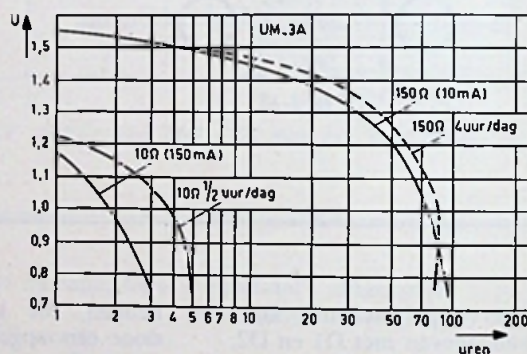


Fig. 3

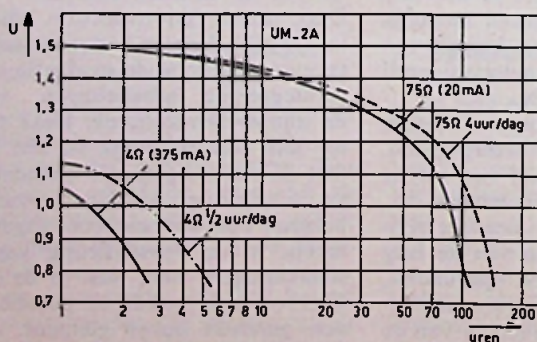


Fig. 2

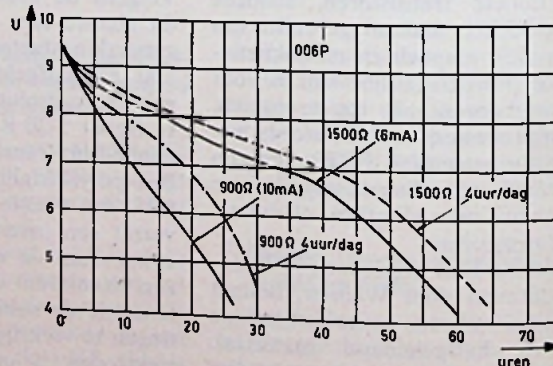


Fig. 4

Elektronische regelaar die twee voedingsapparaten maakt van één

Het ontwerpen van transistorschakelingen vraagt vaak een dubbel voedingsapparaat met gelijke positieve en negatieve uitgangsspanningen ten opzichte van een gemeenschappelijke aansluitklem. Het toepassen van twee gescheiden voedingen is om twee redenen ongewenst; namelijk het voortdurend tekort aan deze apparaten op een ontwikkelingslaboratorium én het noodzakelijk gebruik van een verschilvoltmeter, om de beide spanningen te meten en in te stellen en zo doende een goede gelijkheid van de beide uitgangsspanningen te verkrijgen.

De hier beschreven schakeling maakt het mogelijk een enkelvoudige voeding te gebruiken als een dubbel voedingsapparaat, met nauwkeurig aan elkaar gelijke positieve en negatieve uitgangsspanningen. De schakeling, in principe gepubliceerd in een Amerikaans tijdschrift, is opnieuw gedimensioneerd voor in Nederland normaal verkrijgbare componenten en is tevens geschikt gemaakt voor het afgeven van grotere uitgangsströmen. Als praktische uitvoeringsvorm lijkt montage in een metalen kastje met pennen voor aansluiting op het ge-

bruikte voedingsapparaat en verder voorzien van de nodige uitgangsklemmen voor de positieve en negatieve spanningen, het meest geschikt.

De gebruikte voeding wordt ingesteld op tweemaal de gevraagde spanning en moet vanzelfsprekend in staat zijn om de verlangde uitgangsströmen te leveren.

Is de schakeling eenmaal afgeregeld, dan zullen de positieve en negatieve spanningen binnen enkele millivolts aan elkaar gelijk blijven, zonder dat verdere afregeling nodig zal blijken. De toegepaste schakeling is een spanningsvolger met een versterkingsfactor van een, met de ingang verbonden aan een instelbare spanningsdeler die tussen de positieve en negatieve ingangsklemmen is geschakeld.

Met 20 volt aan de ingangsklemmen is de open lusversterking van de schakeling ongeveer 4000 en de uitgangsimpedantie bij een gesloten lus is minder dan 0,05 Ω .

De uitgangsstroom wordt door de stroomversterkingsfactor van de uitgangstransistoren begrensd tot ongeveer 2½ ampère of tot een lagere

waarde, afhankelijk van het dissipatievermogen van de uitgangstransistoren met het bijbehorend koelvlak.

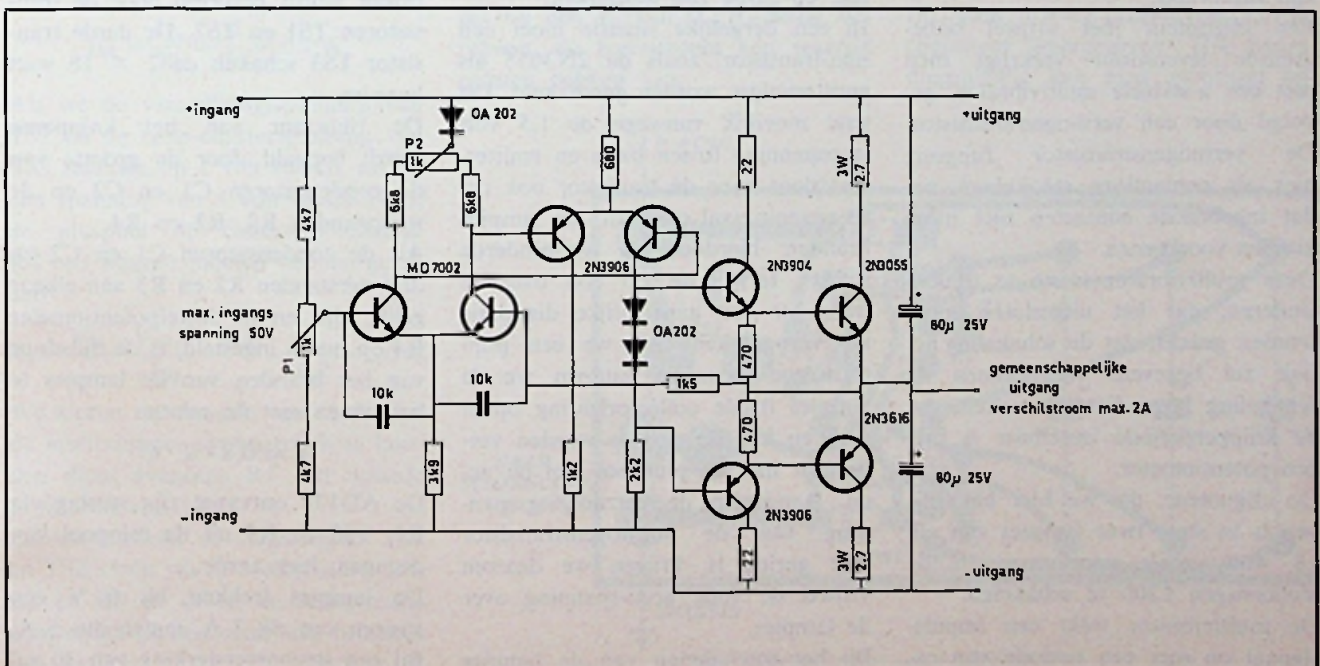
De schakeling wordt gebruikt voor uitgangsspanningen tussen 5 en 25 volt (dus ingangsspanning tussen 10 en 50 volt) en uitgangsströmen van 2 ampère of minder.

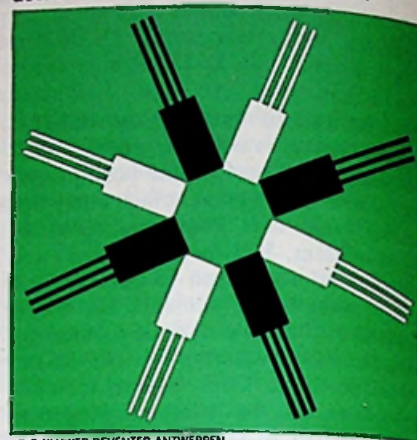
Merk op dat de stroom in de positieve of negatieve doorgaande verbindingen veel groter dan 2 ampère kan zijn.

De eerste afregeling van de schakeling geschiedt door de uitgangsspanning te vergelijken met die van een precisie-spanningsdeler, geschakeld tussen de positieve en negatieve ingangsklemmen.

Potentiometer R_1 wordt ingesteld op gelijke uitgangsspanningen en met behulp van de potentiometer R_2 wordt een goede gelijkheid van de uitgangsspanning aan de gemeenschappelijke aansluiting, met de spanning uit de precisie-spanningsdeler ingesteld.

Literatuuropgave:
ORBIT 1967 - Regulator Makes Two Power Supplies Out of One - T. P. Sylvan, General Electric Company.





Elektronische clignoteur met transistoren

In automobielen toegepaste clignoteurs zijn meestal van het elektro-mechanische type.

De multivibrerende werking wordt hier verkregen met een gloeidraad, die twee contacten tegen elkaar houdt, zodat een goede contactvorming wordt verkregen. Als de gloeidraad bij verhitting uitzet, gaan de contacten van elkaar en wordt de keten verbroken. De gloeidraad koelt daarna langzaam af, totdat de contacten weer sluiten en de cyclus zich kan herhalen. De praktijk leert, dat na een aantal jaren gebruik dit type clignoteur defect raakt door het sneuvelen van het verhitingsdraadje of doordat de schakelcontacten te ver zijn ingebrand.

Een clignoteur met vrijwel onbegrensd levensduur verkrijgt men met een a-stabiele multivibrator, gevolgd door een vermogenstransistor. De vermogenstransistor fungeert hier als contactloze schakelaar, zodat ingebrande contacten niet meer kunnen voorkomen.

Deze multivibrator is zo te dimensioneren, dat het uitgesloten moet worden geacht, dat de schakeling het ooit zal begeven. We kunnen de schakeling bovendien zó maken, dat de knipperperiode instelbaar is met een potentiometer.

De clignoteur, die we hier beschrijven is in staat twee lampjes van elk 18 watt, zoals voorkomen in de Volkswagen 1200 te schakelen.

De multivibrator wekt een impuls-sig-naal op met een periode van ca.

1 seconde. De duty-cycle is 50 %, zodat de tijdsduur van het branden ca. 0,5 seconde bedraagt. De praktijk leert dat dit de gunstigste knipperfrequentie is. Correctie van deze frequentie is, zoals gezegd, mogelijk met de in de schakeling aanwezige instelpotentiometer.

De voor het schakelen toegepaste vermogenstransistor is een germanium-transistor type AD138, die 15 A mag schakelen. Onze gedachten gingen aanvankelijk uit naar de silicium-transistor 2N3055, maar deze is moeilijk toe te passen, vanwege het feit, dat bij een Volkswagen de minpool van de accu aan aarde ligt en de lampjes tussen de keuzeschakelaar en aarde zijn geschakeld.

In een dergelijke situatie moet een npn-transistor, zoals de 2N3055 als emittervolger worden geschakeld. Dit gaat moeilijk vanwege de 1,5 volt stapspanning tussen basis en emitter, waardoor over de transistor ook deze spanningsval optreedt. De lampjes branden hierdoor op verminderde sterkte, terwijl de 1,5 volt over de transistor een aanzienlijke dissipatie zal veroorzaken. Als we een pnp-transistor toepassen kunnen we de lampjes in de collectorleiding opnemen en kan de emitter worden verbonden met de pluspool van de accu. Aangezien de verzadigingsspanning van de vermogenstransistor zeer gering is, krijgen we daarom vrijwel de volle accu-spanning over de lampjes.

Bij het inschakelen van de lampjes

gaat er, omdat de gloeidraad koud is een veel grotere stroom vloeien, welke bij 6 volts lampen 2×18 watt kan oplopen tot 45 ampère. Deze stroom moeten we begrenzen door de basis van de vermogenstransistor niet te oversturen.

Het feit, dat bij hogere stroomsterkten de stroomversterking aanzienlijk daalt, houdt in wezen al een begrenzing in.

In figuur 1 is het schema van de clignoteur weergegeven. De multivibrator wordt gevormd door de transistoren TS1 en TS2. De derde transistor TS3 schakelt de 2×18 watt lampjes.

De tijdsduur van het knippen wordt bepaald door de grootte van de condensatoren C1 en C2 en de weerstanden R2, R3 en R4.

Als de condensatoren C1 en C2 en de weerstanden R2 en R3 aan elkaar gelijk zijn en de instelpotentiometer R4 op nul is ingesteld, is de tijdsduur van het branden van de lampjes te berekenen met de relatie

$$T \approx 0,8 \cdot R \cdot C$$

De AD138 ontvangt zijn sturing via R5, TS3 en R7 uit de minpool van de accu; hier aarde.

De lampjes trekken bij 6 V een stroom van elk 3 A, samen dus 6 A. Bij een stroomversterking van 30 zal

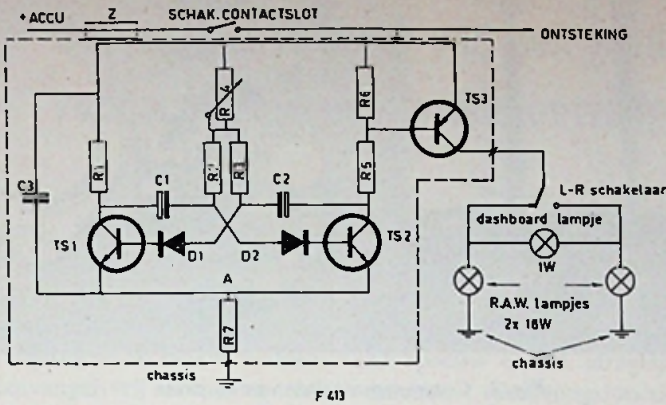


Fig. 1. Elektronische clignoteur.

Componentenlijst

	voor een 6 V-installatie	voor een 12 V-installatie
R ₁ , R ₅	18 Ω - 0,3 W - 10 %	56 Ω - 0,3 W - 10 %
R ₂ , R ₃	390 Ω - 0,3 W - 10 %	1 kΩ - 0,3 W - 10 %
R ₄	250 à 300 Ω instelpot.meter	500 Ω instelpot.meter
R ₆	100 Ω - 0,3 W - 10 %	100 Ω - 0,3 W - 10 %
R ₇	7,5 Ω - 0,5 W - 10 % of 2 × 15 Ω parallel - 0,3 W - 10 %	18 Ω - 0,3 W - 10 %
C ₁ , C ₂	1000 μF - 12 volt	500 μF - 15 V
C ₃	1000 μF - 12 volt	1000 μF - 15 V
TS ₁ , TS ₂	2N3053, 40347	2N3053, 40347, 2N2219
TS ₃	AD138	AD133, OC28, AD138
D ₁ , D ₂	1N4001, TS ₂ (350 mA diode)	1N4001, TS ₂ (350 mA diode)

de basisstroom van TS3 moeten be- dragen:

$$I_{B3} = \frac{I_{C3}}{30} = \frac{6}{30} = 0,2 \text{ A}$$

Als we de verzadigingsspanning van TS2 en de basis-emitterspanning van TS3 tesamen op 1 volt stellen, zal bij een spanning van 5 volt tussen A en de pluspool de collectorweerstand R4 een waarde moeten hebben gelijk aan

$$R_4 = \frac{V_B - V_{sat2} - V_{be3}}{I_{B3}} = \frac{4}{0,2} = 20 \text{ } \Omega$$

We kiezen een waarde van 18 Ω. Om de multivibrator symmetrisch te hou- den dient eveneens R1 een waarde te hebben van 18 Ω.

De sturing van de transistoren TS1 en TS2 vloeit via de weerstanden R4, R2 en R3 en de in de basiscircuits aanwezige dioden naar de minpool van de accu.

Als we de stroomversterkingsfacto- ren van TS1 en TS2 op 30 stellen, zal bij een I_C van 0,2 A, zoals be- rekend, de basisstroom een waarde moeten hebben van:

$$I_{B1}, I_{B2} = \frac{I_{C2}}{a'} = \frac{0,2}{30} = 6,6 \text{ mA}$$

Bij een voedingsspanning van 5 volt en twee stapspanningen van samen 2 volt zal de totale basisweerstand een waarde moeten hebben van:

$$R_2, R_3 = \frac{5 - 2}{0,0066} = 455 \text{ } \Omega$$

We kiezen een waarde van 390 Ω met in serie een potentiometer van 250 à 300 Ω.

Bij draaiende motor loopt de accu- spanning op tot ca. 7 volt. Bij deze spanning mogen R2 en R3 een waar- de hebben van 606 Ω. Een pot.meter voor frequentieregeling kunnen we dus zonder bezwaar opnemen.

Het afvlakfilter is aangebracht om te voorkomen dat piekspanningen van de ontsteking de multivibrator kun- nen beïnvloeden.

Voor een 12 volts installatie is de clignoteur op een overeenkomstige wijze te berekenen. Voor degenen, die de berekening te moeilijk vinden, zijn bij figuur 1 tevens de componen- tenwaarden van de schakeling voor een 12 volts installatie gegeven.

De clignoteur is gebouwd op een printed circuit plaatje waarvan in figu- ur 2 een afbeelding is gegeven. Het printplaatje is voor amateurdoel- einden te bestellen door overschrijving van f 5,- op postgiro 18294 t.n.v. J. H. Jansen te Zoetermeer.

In figuur 3 is de print-layout van de clignoteur weergegeven. Het bedra- dingsplaatje kan men eventueel on-

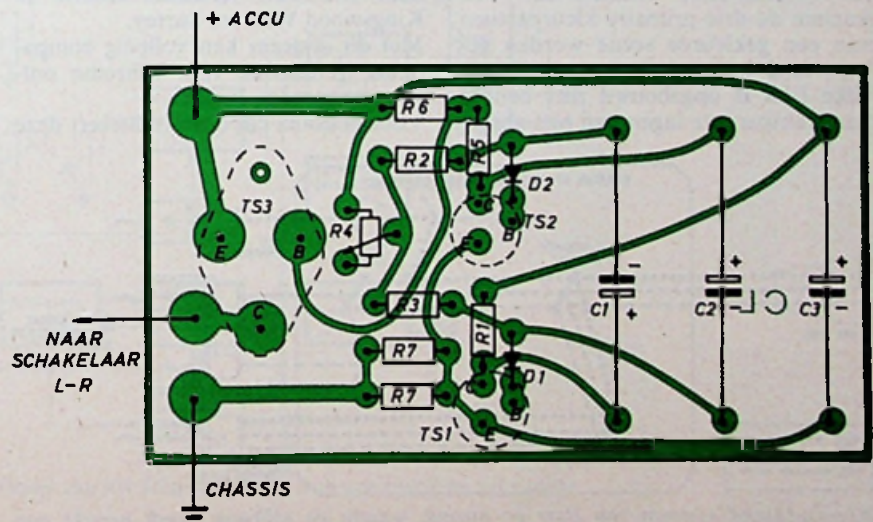


Fig. 3. Print-layout van de clignoteur.

derbrengen in een plastic doosje, dat men in de grote warenhuizen in diverse formaten kan aankopen.

Als de contactschakelaar van de auto wordt ingeschakeld, gaat meteen de multivibrator werken, ook al wordt geen richting aangegeven. De schakeling verbruikt dus energie hoewel we er geen gebruik van maken. Het opgenomen vermogen is echter dermate gering (ca. 4 watt) dat dit geen bezwaar is. Als men het contactsleuteltje verwijderd, wordt de spanning van de clignoteur ook afgeschakeld en zal er geen stroom meer vloeien.

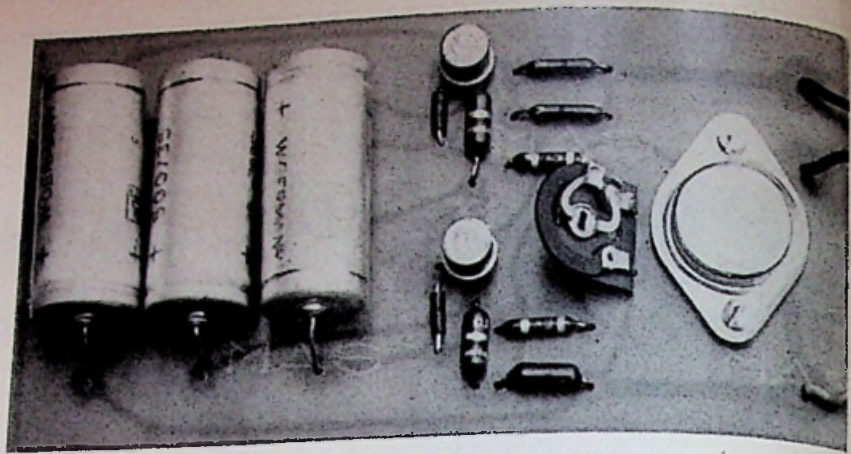


Fig. 2. Componentenzijde van de print.

OPTIEKEN VOOR KLEURENTELEVISIE-CAMERA'S

De Schotse firma Barr en Stroud Ltd in Glasgow produceert nu kleuren-optieken in grote hoeveelheden. Deze kleursplitsende systemen zijn geschikt voor live-uitzendingen, voor filmregistratie en voor gesloten circuits. Het feit dat Britse camera's meer en meer op de wereldmarkt worden verkocht, was aanleiding tot opvoeren van de productie van deze optieken. Vele netwerken in Amerika en Europa – inbegrepen de BBC en de onafhankelijke organisaties in Engeland (ITV) – behoren tot de afnemers. Ieder systeem berust op het dichroïtische principe van kleurscheiding, hier echter met behulp van een dunne film in plaats van glas. Deze film wordt in de lichtstraal geplaatst onder een bepaalde hoek ten opzichte van de optische as, zodat een bepaalde kleur wordt gereflecteerd en de rest de film passeert. Bijgaande figuur maakt één en ander wel duidelijk. Gebruikt men nu op elkaar een drietal verschillende filmsoorten, dan kunnen de drie primaire kleurpartijen van een gekleurde scène worden gesepareerd in rood, groen en blauw. Elke film is opgebouwd met behulp van transparante lagen van niet-absor-

berend materiaal, bekend als diëlectrica. De dikte van elke laag bedraagt slechts een fractie van de golflengte van het zichtbare licht (ong. 10^{-4} mm). In een vacuüm van 10^{-8} atm. worden de filmlagen op de glazen prisma-dragers gevestigd, waardoor een tolerantie van slechts 10^{-6} mm per laag wordt gegarandeerd.

De scène die de camera „ziet”, wordt zodoende gescheiden in drie kleurkanalen, die elk een fotokathode of Plumbiconbuis aansturen. Aan deze drie kleurkanalen is nog een vierde toegevoegd, dat de helderheid of beter „luminantie” van de scène transporteert. Met behulp van een sterk gecorrigeerde zoomlens worden de vier deelbeelden direct op de opneembuizen geprojecteerd, zonder gebruik te maken van het (verouderde) systeem van tussenlenzen.

De individuele kleurkarakteristieken van elk kanaal kunnen optisch worden afgeregeld met behulp van speciale filters. Op deze wijze worden de spectrale krommen aangehouden, die zijn berekend en worden aanbevolen door het BBC Research Centre te Kingswood Warren, Surrey.

Met dit systeem kan volledig compatibele transmissie voor achrome ontvangers worden bereikt.

Voor gesloten circuits produceert deze

firma optische systemen met zeer compacte prismaconstructies. Voor minder kritische doeleinden zijn ook kleursplitsende systemen leverbaar, die glasplaten in plaats van prisma's bezitten.

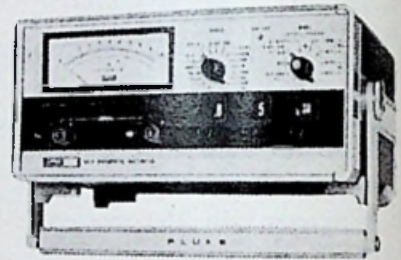
Verdere informatie bij:

Barr en Stroud Ltd, Kinnaird House, 1 Pall Mall East, London, S.W. 1, Great Britain.

Bron: Press Release B en S, nr. DS 128.

Vijz.

JOHN FLUKE

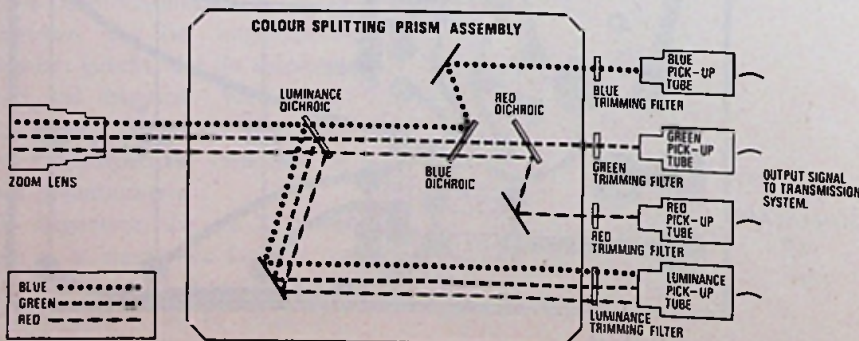


Differentiaal multimeter 853A

Nog eens zwart op wit en zelfs in 4 kleuren de Fluke nieuwtjes in de vorm van een Short form catalogus. Verschillende hebt u misschien al op „Het Instrument” gezien, een hernieuwde kennismaking kan u mogelijkwerwijs op ideeën brengen.

Interessante noviteiten zijn: de digitale true RMS voltmeter, type 9500A en de differentiële multimeter, type 853A. Verder is er de meter-calibrator, type 760A, een ideaal instrument om gelijk- en wisselspanningsmeters zowel als ohmmeters (multimeters) te calibreren.

En tenslotte de 7100 serie calibratiesystemen met een aparte brochure van de 750A reference-divider. Dit instrument stelt iedere gebruiker in staat een spanningsbron op eenvoudige wijze te ijken tegen een normaal element binnen 10 ppm. in het spanningsbereik van 0,1 en 1100 V DC. Imp. Benelux: Rood, Den Haag/Brussel.



Kleursplitsend systeem van Barr en Stroud, waarin de splitsing wordt bereikt met behulp van drie spectrale filmlagen.

Schakelingsontwerp van een modern kleuren-gedeelte voor een kleurentelevisie-ontvanger

Een normale kleurentelevisie-ontvanger heeft in het algemeen zeer veel schakelingen, waarin spoelen voorkomen. Deze spoelen moeten allemaal worden afgeregeld en maken zodoende een ontvanger vrij arbeidsintensief. De tendens van de fabrikanten van kleurentelevisie-ontvangers is dan ook schakelingen te ontwikkelen, welke zo weinig mogelijk spoelen en afregelpunten bevatten. Spoelen en transformatoren staan een verregaande rationalisering van de fabricage in de weg en moeten daarom zo veel mogelijk worden vervangen door RC-leden en actieve bouwelementen. Slechts daar, waar spoelen alleen door zeer gecompliceerde schakelingen kunnen worden vervangen, zullen deze dan in gedrukte technieken worden gerealiseerd. Omdat bij de fabricage hiervan aan zeer nauwe toleranties kan worden voldaan, zal hierbij geen afregeling nodig zijn.

Zo worden in het hier beschreven

kleurengedeelte (fig. 1) slechts 5 gedrukte spoelen en 4 afregelpunten gebruikt, terwijl bij de tegenwoordig verkrijgbare kleurenontvangers nog 22 spoelen en 18 afregelpunten, in dezelfde schakelingsfuncties nodig blijken te zijn.

De voor de luminantie- en chrominantieversterker benodigde spoelen worden in gedrukte techniek met zeer nauwe toleranties vervaardigd. Deze versterkers kunnen dus zonder afregelpunten worden gemaakt. De vertragingsschakeling kan wegens de grote dempingstoleranties van de ter beschikking staande vertraginglijnen niet zonder afregeling worden uitgevoerd. Hierbij blijft een amplitude-afregeling tussen het vertraagde en het onvertraagde signaal nodig.

Door gebruik te maken van actieve elementen in plaats van transformatoren moet in de synchroon demodulator slechts één afregeling voorhanden zijn om de verhouding van

de beide gedemoduleerde kleurverschilsignalen op de juiste waarde in te stellen. De op de synchroon-gelijkrichter volgende dematrix en de RGB-eindtrappen met de klenschakeling hebben geen afregeling nodig.

In de fasevergelijkschakeling is een derde afregeling voor de instelling van de gemiddelde gelijkspanningswaarde van de vereiste regelspanning nodig. De vierde en laatste justering dient voor de instelling van het regelpunt van de geregelde chrominantieversterker,

De overige trappen, zoals kleuren-hulpdraaggolfoscillator, 90° fasenetwerk, kleursper, identificatie en PAL-schakelaar zijn gerealiseerd zonder afregelpunten.

De vier afregelpunten in het kleurengedeelte dienen hoofdzakelijk om de tolerantieverschillen van de onderdelen op te vangen en zouden slechts door zeer ingewikkelde schakelingen kunnen worden vermeden.

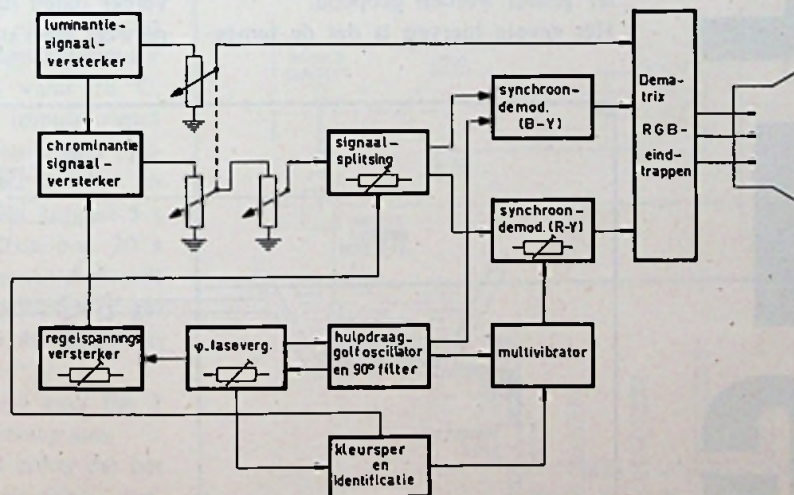


Fig. 1. Blokschema van het kleurengedeelte van een moderne ontvanger

AUTO MATE TIE SE RING

REGELINGEN

1c. Twee-positie-regeling

De meest eenvoudige regelvorm is de 2-positie-regeling (ook wel aan/uit-regeling of hoog/laag-regeling genoemd).

In het verdere verloop van de uiteenzetting zullen wij refereren aan dit proces (fig. 1).

Stel het meetbereik van een regelaar bedraagt 0-100 °C en het regelpunt is 70 °C (zie fig. 2).

In een dergelijke 2-positie-regeling kan een afsluiter slechts 2 standen innemen:

- a) geopend (max.stand), indien de temperatuur beneden 70 °C is,
- b) gesloten (min.stand) indien de temperatuur boven de 70 °C is.

Het resultaat van een dergelijke regeling is in fig. 3 aangegeven: horizontaal is de tijd uitgezet en verticaal de temperatuur. Het regelpunt is 70 °C (dit regelpunt is op de regelaar instelbaar, b.v. door verdraaiing van een knop).

Aanvankelijk zal het proces zich op omgevingstemperatuur bevinden (b.v. 18 °C). Indien de regelaar start, zal een verschil worden geconstateerd tussen gemeten temperatuur van 18 °C en de te meten temperatuur van 70 °C en zal derhalve de afsluiter geheel worden geopend.

Het gevolg hiervan is dat de tempe-

ratuur zal stijgen en op een gegeven moment de 70 °C passeren. Dit is tevens het moment dat de regelaar constateert dat de warmtetoever naar het proces stopt. *Dit wil echter nog niet zeggen dat nu de temperatuur onmiddellijk zal dalen.*

De afsluiter sluit niet onmiddellijk; daarvoor is een zekere tijd nodig.

Men noemt dit de regeltraagheid van het systeem.

De regeltraagheid is de tijd, welke ligt tussen het regelsignaal aan de afsluiter en het moment, waarop de nieuwe stand van de afsluiter op de regeling merkbaar wordt.

Kort gezegd: de tijd, welke ligt tussen oorzaak en gevolg.

De temperatuur zal nog verder stijgen (overshoot), daar zich tussen de beide wanden van het vat nog stoom bevindt, die zijn warmte niet afgestaan heeft. Pas nadat de warmtetoever naar het proces wordt overwonnen door warmte-afgifte aan de omgeving, zal de temperatuur dalen.

Na de aanvankelijke stijging zal de temperatuur lager worden dan 70 °C, op welk moment de regelaar er voor zorgt, dat de klep zich weer opent.

Op dit moment treedt het hierboven genoemde verschijnsel in negatieve zin op, d.w.z. de temperatuur zal eerst verder dalen dan 70 °C en pas daarna weer gaan stijgen.

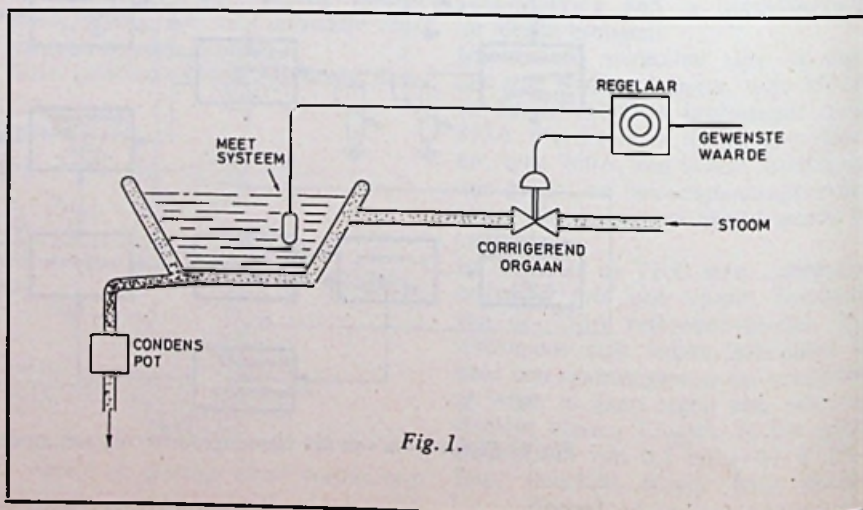


Fig. 1.

Dit verschijnsel zal zich steeds herhalen en er ontstaat dus een golvende lijn (fig. 4).

Schommelingen om het regelpunt (gearceerde gedeelte) zijn derhalve *inherent* met de twee-positie-regeling.

De orde van grootte van deze schommelingen wordt bepaald door de verhouding van de toegevoerde warmte tot de totale warmte-inhoud van het proces.

Is deze verhouding klein, dan zullen de schommelingen klein blijven. Is deze verhouding groot, dan zullen ook grote schommelingen kunnen worden verwacht.

Het beste resultaat wordt bereikt, indien in de uiterste standen van het corrigerend orgaan de bijbehorende temperaturen onder of boven de gewenste temperaturen komen.

Daar deze omstandigheden slechts weinig voorkomen, is deze 2-positie-regeling lang niet altijd bruikbaar.

Bovendien is in vele processen het oscilleren om het regelpunt ontoelaatbaar. De aan/uit-regeling kan b.v. met succes worden toegepast bij elektrisch verwarmde ovens, waarbij één gedeelte van de verwarming (b.v. één element) aan/uit wordt geschakeld.

2e. Impulsregeling oftewel vertraagde open/dicht-regeling

Bij bovengenoemde regeling moet gebruik worden gemaakt van een thermostaat met een middenstand, zoals aangegeven in fig. 5.

Staat de thermostaat ingesteld op 70 °C en is de aanvangstempatuur van het te verwarmen water 18 °C, dan zal, zodra het impulscontact wordt gesloten, het stoomventiel openen. De impulschakelaar kan b.v. zo worden ingesteld, dat het contact 5 s wordt gesloten en daarna b.v. 20 s open staat. Het stoomventiel wordt zodoende stapsgewijze gesloten of geopend, afhankelijk van de stand van de thermostaat.

Fig. 6 geeft de klepstand aan; fig. 7 geeft het temperatuurverloop aan.

Duidelijk komt hier tot uiting dat het temperatuurverloop geleidelijk verloopt.

Het periodental is kleiner per tijdseenheid en de amplitude vlakker, zo-

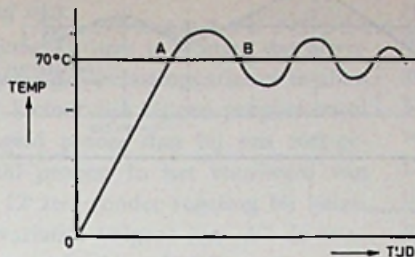


Fig. 2.

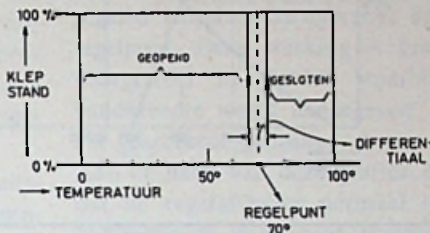


Fig. 3.

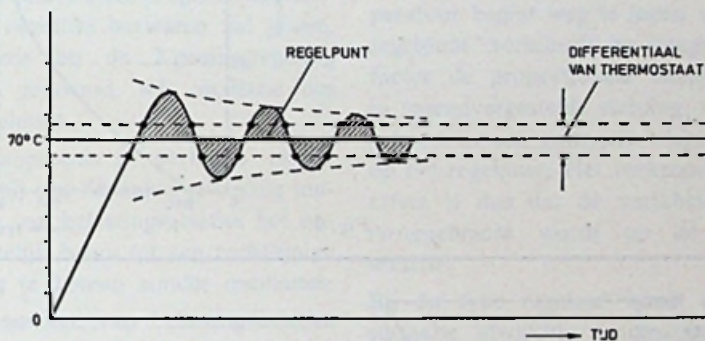


Fig. 4.

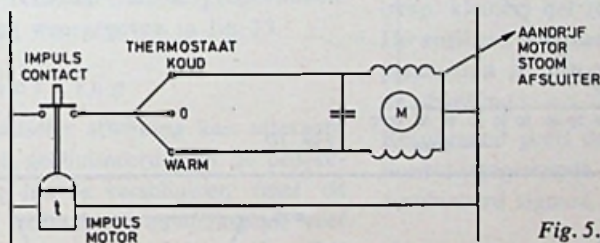


Fig. 5.

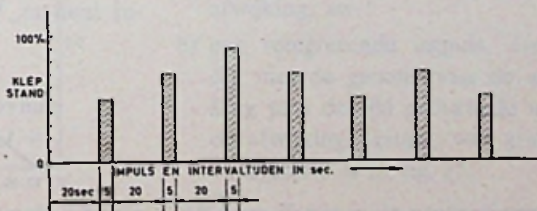


Fig. 6.

dat het eindresultaat beter is dan de 2-positie-regeling.

Bij grote afname van het warme water werkt dit systeem na-ijlend, waardoor grotere temperatuurverschillen ontstaan dan bij de 2-positie-regeling. Conclusie is, dat deze regeling alleen betere resultaten geeft bij geringe variatie wat betreft het verbruik.

3e. Proportionele regeling (proportional control)

Kan het corrigerend orgaan bij de 2-punts-regeling slechts 2 standen innemen, bij de proportionele regeling kent het corrigerende orgaan oneindig veel tussenstanden, m.a.w. er bestaat een vast verband (rechtlijnig) tussen klepstand en gemeten temperatuur (zie fig. 8).

Hier is het verband aangegeven tussen de gemeten temperatuur en de door de regelaar gecompenseerde klepstand. Tevens is hierbij aangenomen, dat de gewenste temperatuur van 70 °C wordt bereikt bij een klepstand van 50 %. Volgens het proportionele verloop zal verder bij 50 °C de klep geheel zijn geopend en bij 90 °C geheel gesloten.

Verder zal de regelaar een correctiesignaal produceren, dat evenredig is met de grootte van de afwijking. „P” wordt het proportionaliteitsgebied genoemd en wordt gewoonlijk uitgedrukt in procenten van het meetbereik. In het onderhavige geval is het proportionaliteitsgebied instelbaar; een instelling van 0 % betekent aan/uit-regeling, terwijl een instelling van meer dan 100 % betekent, dat de afsluiter *nooit* zijn uiterste standen zal bereiken.

Fig. 9 geeft, zoals gezegd, het door de regelaar gecompenseerde verband aan tussen gemeten temperatuur en klepstand.

Alvorens het resultaat van het proportioneel regelen te kunnen voorspellen, dient onderzocht te worden, welke temperaturen door de afsluiter in het proces worden teweeggebracht, m.a.w. het verband tussen klepstand en gemeten temperatuur dient ook bekend te zijn. Dit zou b.v. kunnen verlopen volgens fig. 9. Bij een klepstand van 0 % behoort een temperatuur van

Fig. 7.

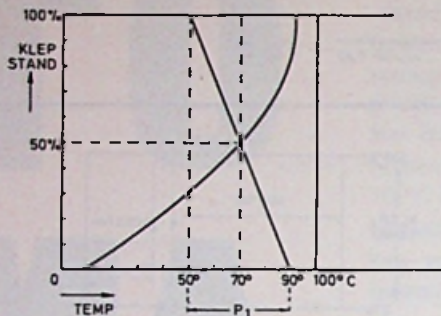
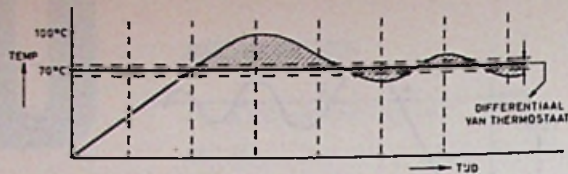


Fig. 8.

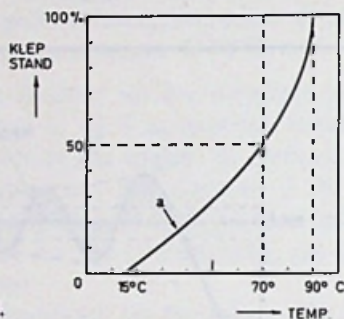


Fig. 9.

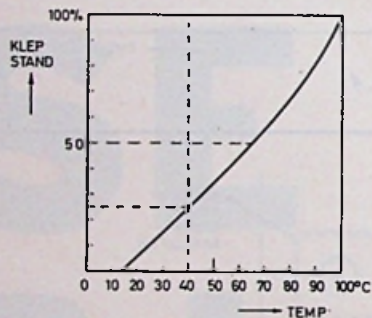


Fig. 10.

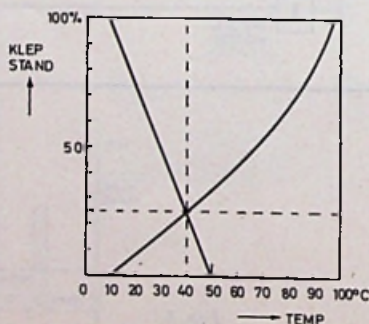


Fig. 11.

15 °C (omgevingstemperatuur); 100 % klepopening geeft een temperatuur van 95 °C.

Verder wordt bij 50 % klepopening een temperatuur van 70 °C bereikt. In de tussenstanden wordt het verband aangegeven door lijn „a” (evenwichtslijn).

Door vervolgens fig. 8 en fig. 9 op elkaar te leggen, zal een prognose mogelijk worden ten aanzien van het resultaat van de proportionele regeling. Wij kunnen nl. zeggen dat de regelkring tot evenwicht zal komen in het snijpunt van de evenwichtslijn en de proportionele lijn (zie fig. 10). Immers voor dit punt geldt de volgende redenering.

De regelaar commandeert bij 70 °C een klepstand van 50 % geopend. Bij 50 % geopende klep bereikt het proces een temperatuur van 70 °C. Te allen tijde wordt hetzelfde evenwicht bereikt. Indien een andere temperatuur wordt gewenst, b.v. 40 °C, dient ook de proportionele lijn te worden verschoven, totdat het snijpunt „a” bij 40 °C ligt (zie fig. 11).

In dit punt geldt ook weer dezelfde redenering: bij 40 °C commandeert de regelaar volgens de proportionele lijn een klepstand van 25 % geopend en bij 25 % klepopening bereikt het proces een temperatuur van 40 °C.

In de praktijk is het verschuiven van de proportionele lijn uitvoerbaar d.m.v. een instelknop op de regelaar. Hoewel dus enerzijds door verschuiving van de proportionele lijn het regelpunt wordt geplaatst, zal ook omgekeerd een verschuiving van het evenwichtspunt plaatsvinden indien de evenwichtslijn in het proces verschuift, zonder dat de proportionele lijn wordt verplaatst.

Zou b.v. de stoomdruk op het proces lager worden, dan zal de evenwichtslijn b.v. volgens „b” verlopen (zie fig. 12). Het resultaat is dat de temperatuur terugloopt tot 60 °C. Een proportionele regelaar zal daarom zelden een constante temperatuur kunnen handhaven, daar ieder proces waar een regeling nodig is aan dergelijke belastingsvariëaties onderhevig is. Immers zouden geen belasting-variëaties optreden, m.a.w. zou een klep-

stand van 50 % te allen tijde overeenkomen met een temperatuur van 70 °C, dan zou een regeling overbodig zijn.

Opgemerkt dient te worden dat afwijkingen t.g.v. belastingvariëaties te allen tijde kleiner zijn bij een proportioneel geregeld proces dan bij een niet-geregeld proces. In het voorbeeld van fig. 12 zou zonder regeling bij belastingvariëaties volgens lijn „b” de temperatuurafwijking 20 °C worden, terwijl bij proportionele regeling deze afwijking tot 10 °C beperkt blijft (bij de getekende stand van de proportionele lijn: door wijziging van het proportionaliteitsgebied kan hier nog enigszins invloed op worden uitgeoefend).

Verkleining van het proportionaliteitsgebied zal deze afwijking ogenschijnlijk kleiner doen worden. Tot op zekere hoogte is dit juist, behoudens het feit, dat een te klein proportionaliteitsgebied dezelfde bezwaren zal geven, die reeds bij de 2-positie-regeling werden genoemd, n.l. oscillatie om het regelpunt.

Een compromis is derhalve nodig, omdat bij een bepaalde afwijking tengevolge van belastingvariëaties het onvermijdelijk is om tot een rechte lijnige regeling te komen zonder oscillaties.

De tengevolge van belastingvariëaties in het proportioneel geregeld proces optredende afwijking wordt „statische” afwijking genoemd. Grafisch is het resultaat van de proportionele regeling weergegeven in fig. 13.

O p m e r k i n g

De statische afwijking kan uiteraard worden geëlimineerd door de proportionele lijn te verschuiven (met de hand) totdat het evenwichtspunt weer op de gewenste temperatuur komt te liggen. Deze met de hand uit te voeren correctie wordt wel „manual reset” genoemd.

4e. Professioneel integrerende regelaar (proportional + reset control).

Zoals reeds is vermeld, wordt dikwijls de integrerende regelvorm toegevoegd aan de proportionele regelvorm, welke

combinatie bekend is als de proportioneel-integrerende regelvorm.

Bij behandeling van de proportionele regelvorm kwam reeds naar voren dat de statische afwijking kan worden opgeheven, indien het regelpunt afhankelijk van de belasting, zou kunnen worden verlegd.

Deze verschuiving vindt nu automatisch plaats m.b.v. de proportioneel-integrerende regelvorm. In wezen wordt hierbij de bandbreedte verschoven langs het bereik van de regelaar, totdat de vereiste klepopening de te regelen variabele terugbrengt op het regelpunt. Deze werking is grafisch voorgesteld in fig. 14, waarbij de bandbreedte wordt aangegeven door het gearceerde gedeelte.

Aan de hand van deze grafiek blijkt, dat de regelafsluiter normaal in de halfgeopende stand staat, wanneer de te regelen variabele zich op het regelpunt bevindt; zodra echter de temperatuur begint weg te lopen van het regelpunt verschuift de integrerende factor de proportionele bandbreedte in tegenovergestelde richting, wat resulteert in een geringere klepopening op het regelpunt. Het verkregen eind-effect is dus dat de variabele weer teruggebracht wordt op de regelwaarde.

Bij dit type regelaar wordt dus de statische afwijking automatisch gecorrigeerd doordat het regelsignaal steeds blijft toe- of afnemen; zolang een afwijking bestaat, hoe groter (resp. kleiner) het regelsignaal wordt. De snelheid waarmede deze correctie plaatsvindt is tevens afhankelijk van de afwijking.

Resultierend geeft daarom de proportioneel-integrerende regelaar een gecombineerd signaal, bestaande uit:

- a) een proportionele impuls, welke evenredig is met de grootte van de afwijking, en
- b) een integrerende impuls, evenredig met de grootte van de afwijking plus de tijd gedurende welke de afwijking bestaat, wat grafisch voorgesteld is in fig. 15.

(In deze figuur is de proportioneel-integrerende regelmethode geanalyseerd in een proportionele factor en een

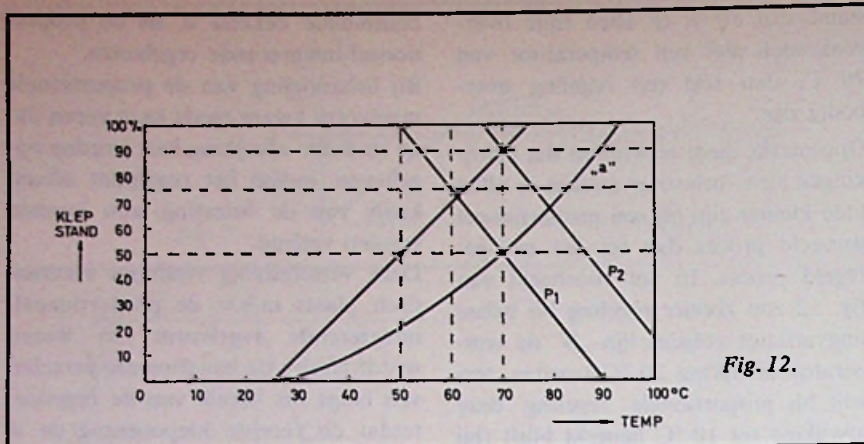


Fig. 12.

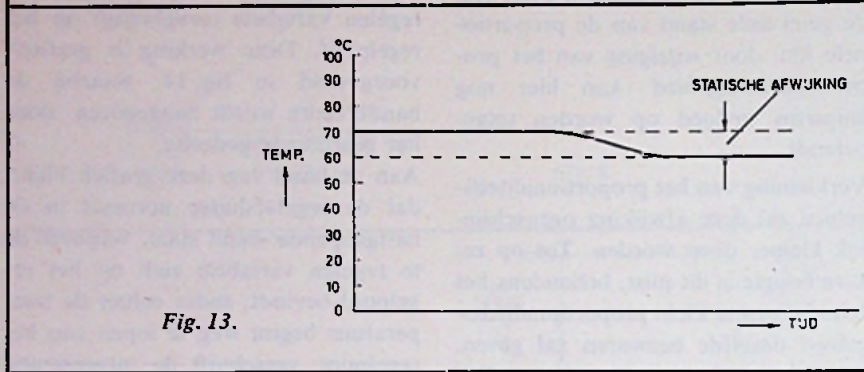


Fig. 13.

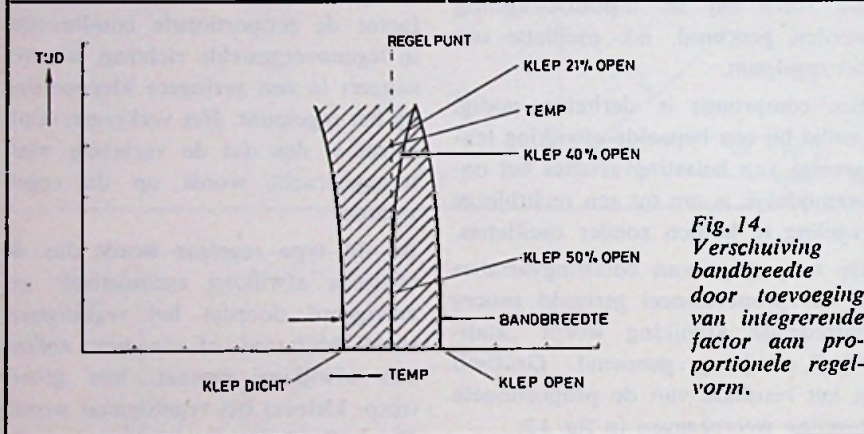


Fig. 14. Verschuiving bandbreedte door toevoeging van integrerende factor aan proportionele regelvorm.

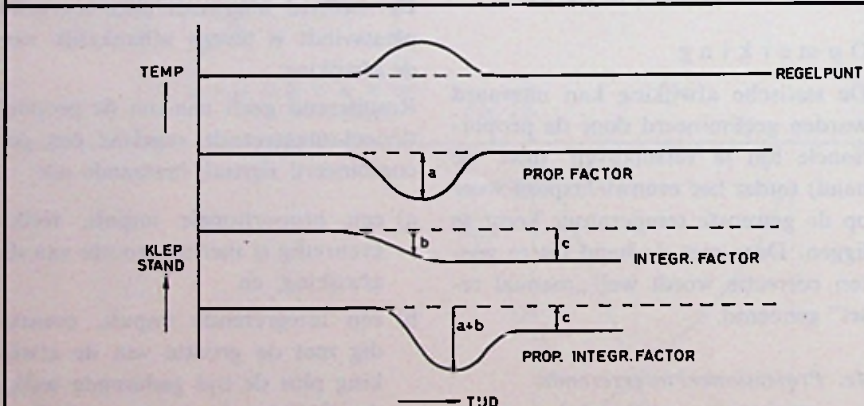


Fig. 15. Reactie van een proportioneel-integrerende regelaar op een geleidelijke, stabiele verandering in de te regelen variabele.

integrerende factor, alsmede de algebraïsche som van deze twee factoren, alle t.o.v. de gemeten waarde).

Conclusie

De proportioneel-integrerende regelvorm kan in het algemeen worden toegepast op elk proces; de enige beperking van de proportioneel-integrerende regeling is, dat er geen aanzienlijke dode tijd aanwezig mag zijn in de regeling daar hierdoor een langzame reactie zou ontstaan van de regelkring op een verandering in de variabele.

Uit de behandeling van de proportioneel-integrerende regelvorm is wel duidelijk gebleken, dat deze regelvorm veelzijdig kan worden toegepast, speciaal daar, waar een zeer nauwkeurige regeling wordt vereist.

5e. Proportioneel-integrerend-differentiërende regelvorm (proportional + reset + rate-action control).

Een zeer weinig toegepaste uitbreiding van de proportioneel-integrerende regelvorm is de toevoeging van een differentieërende functie.

De differentieërende functie geeft een correctie-sig-naal, dat evenredig is met de snelheid, waarmee een afwijking van het regelpunt optreedt.

Hierdoor wordt als het ware een toekomstige afwijking aangevoeld (immers, een snelle afwijking zal ook dikwijls een grote afwijking kunnen worden). De differentieërende functie kan zowel positief als negatief zijn. Positief-differentieërende werking komt overeen met een tijdelijke versmalling van de bandbreedte, zolang de gemeten grootte zich van het regelpunt af beweegt.

Negatief-differentieërende werking heeft het omgekeerde effect en veroorzaakt een tijdelijke verbetering van de bandbreedte.

In de praktijk is gebleken dat voor trage systemen (b.v. temperatuur) een positieve differentieërende actie soms verbetering van de regeling tengevolge heeft, terwijl voor een snel proces (b.v. druk) een negatief-differentieërende actie nuttig kan zijn.

In fig. 16 is deze regelvorm geanaly-

COMPUTER REGELT BERICHTENVERKEER

IBM is enige tijd geleden in Europa gestart met een rechtstreeks op de computer aangesloten telecommunicatie-systeem ETS (Europees Telecommunicatie Systeem) genaamd. ETS is bij IBM een belangrijk dagelijks hulpmiddel geworden. Maandelijks worden ongeveer 10 000 telefoongesprekken, meer dan 70 000 telexen en twee- à driehonderd magnetische banden via dit systeem binnen Europa en over de Atlantische Oceaan verzonden.

Enige weken geleden werd het belangrijkste onderdeel van ETS, het uitwisselen van de verschillende berichten, geautomatiseerd. Alle in Europa opgestelde telex- en datatransmissie-apparatuur is nu direct verbonden met een in het Europese hoofdkantoor van IBM te Parijs opgestelde computer, van het type IBM-Systeem/360 model 30, waar de berichten worden ontvangen en gecontroleerd, waarna ze worden doorgezonden naar de plaats van bestemming.

Elk bericht, dat naar de computer wordt gestuurd, begint met een gestandaardiseerde adresregel, die de automatische verwerking mogelijk maakt. Deze regel bevat zowel een adrescode van de afzender als van de geadresseerde plus een volgnummer, zodat controle op het aantal verzonden berichten mogelijk is. De computer controleert het adres, het volgnummer en het volledig zijn van het bericht. Indien deze fouten ontdekt, wordt het bericht geweigerd en de afzender ogenblikkelijk hiervan op de hoogte gesteld. De afzender kan het bericht dan corrigeren en opnieuw verzenden. De berichten worden op magnetische banden vastgelegd en zodra een lijn beschikbaar komt worden ze naar hun verschillende bestemmingen verzonden. De capaciteit van de computer in Parijs is zodanig, dat per dag tien- tot vijftienduizend berichten kunnen worden verwerkt. De gemiddelde wachttijd schommelt tussen 15 seconden en 5 minuten.

In Armonk, New York, bevindt zich een zelfde systeem, waarop alle IBM-kantoren in de Verenigde Staten zijn aangesloten. Deze computer is weer verbonden met het systeem in Parijs, waardoor het eerste transatlantische systeem van rechtstreeks aan elkaar gekoppelde computers tot stand is gekomen.

Op dit systeem zijn thans aangesloten:
* 23 Europese vestigingen, waaronder IBM Nederland;

* 300 vestigingen in de Verenigde Staten en Canada;

* 4 Japanse vestigingen.

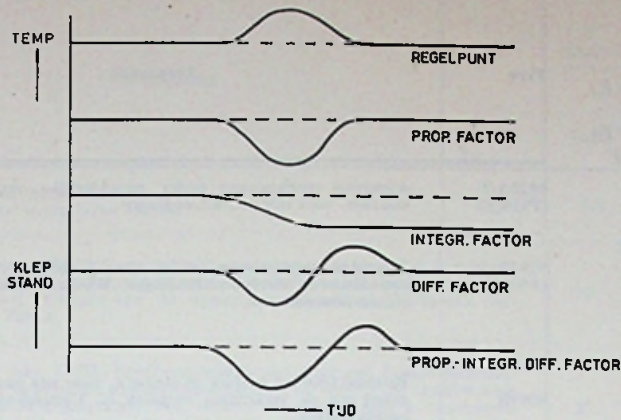


Fig. 16. Reactie van een proportioneel-integrerend-differentiële regelaar op een geleidelijke, stabiele verandering in de te regelen variabele.

seerd in de proportionele factor, integrerende factor en differentiërende factor; alle drie factoren ten opzichte van de gemeten waarde.

Conclusie.

Het zal duidelijk zijn, dat deze regelvorm op elk willekeurig proces kan worden toegepast.

Samenvatting van de diverse regelvormen

De voorgaande artikelenreeks heeft duidelijk gedemonstreerd dat de eigenschappen van een proces bepalend zijn voor de keuze van de regelvorm. De twee-positie-regelvorm kan het best worden toegepast op een proces met een langzame reactiesnelheid; de proportionele regelvorm daarentegen vereist een middelmatige procesreactiesnelheid en kleine belasting-

veranderingen. De proportioneel-integrerende regelvorm is geschikt voor elke willekeurige proces-reactiesnelheid. De toevoeging van de differentiërende factor geeft een precisie-regeling indien aanzienlijke traagheden of dode-tijd in het systeem aanwezig is. De onderstaande tabel geeft een overzicht, waaraan een proces moet voldoen om een bepaalde regelvorm daarop te kunnen toepassen.

Het zal zonder meer duidelijk zijn, dat deze tabel alleen te gebruiken is als leidraad voor de verschillende regelvormen (zie tabel I).

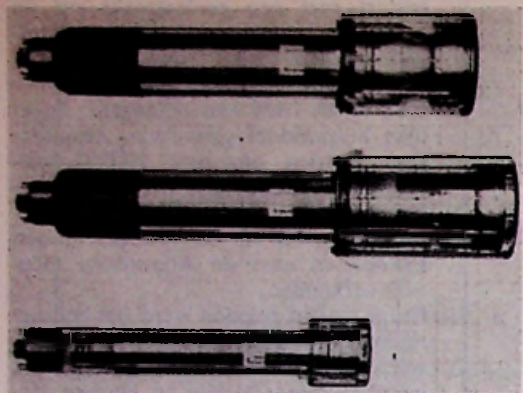
Tot slot zij nog opgemerkt dat het dikwijls mogelijk zal zijn de grenzen, zoals genoemd in bovenstaande tabel, te overschrijden. Indien bijvoorbeeld de traagheden of dode-tijd nul zijn, kan praktisch elke regelvorm met succes worden toegepast.

Tabel I

Regelvorm	Proces reactiesnelheid	Traagheid of dode-tijd	Proces belast veranderingen
Twee-positie	langzaam	gering	langz. en gering
Zwevend *	snel	gering	langzaam
Integrerend *	snel	gering	langz. of gemidd.
Proportioneel	langz. of gemidd.	gering of gemidd.	gering
Prop.-Integrerend	willekeurig	gering of gemidd.	langzaam
Prop.-Integr.-Diff.	willekeurig	willekeurig	willekeurig

* Proces moet „vliegwiel-effect” hebben of „zelfregelend” zijn.

CAMERABUIZEN VAN „ENGLISH ELECTRIC VALVES”



7295C
(P811/E)
7389C
(P822/E)
P815/E

P825E

Alle 3"
buisen

Ter gelegenheid van de „International Broadcasting Convention”, die te Londen van 20-22 september 1967 werd gehouden, heeft de welbekende firma English Electric Valves drie nieuwe opneembuisen voorgesteld.

De eerste hiervan is de ISOCON, waarover de laatste maanden heel wat gesproken werd. Het betreft een verdere ontwikkeling van de beeldorthiconbuis. De buis bevat een speciale straalaftastsectie waardoor een goed signaal met heel weinig ruis wordt voortgebracht. De gevoeligheid is zo groot dat hij letterlijk „in het donker kan zien”.

Het tweede type buis is de LEDDICON. Dit is een opneembuis met een loodoxyde-fotogeleidende stof. De kleine afmetingen (ongeveer 1½" diameter bij 9" lengte), samen met de uitstekende tranfertkarakteristieken, maken hem zeer geschikt voor de nieuwe generatie van de 3- of 4-buisenkleuren-camera's.

Tenslotte presenteerde EEV nog een nieuwe vidicon. De structuur van het elektronenkanon in deze buis is nieuw en de focusering van de elektronenstraal geschiedt elektrostatisch. Dit brengt mee dat televisiecamera's die met deze buis zijn uitgerust, kleiner zullen zijn en minder vermogen zullen verbruiken, dank zij het ontbreken van de focusseerspoel.

Deze firma is één van de vooruitstrevendste op het gebied van de beeldopneembuisen. Een paar jaar geleden werden er monsters ter beschikking van de televisie-organisaties gesteld van een verbeterd model van de beeldorthicon. Sindsdien heeft deze verbeterde buis de markt veroverd door de sterk verbeterde eigenschappen van de trefplaat. Het gaat hier om de ELCON-beeldorthicon. Elcon is de afkorting van ELeCtron CONducting. De tot vóór één jaar gebruikte beeldorthicons bezaten een trefplaat waarin de geleiding door ionen werd verzekerd. De voordelen van de ELCON-trefplaat zijn veelvuldig en zeker niet gering:

- De levensduur overschrijdt vaak de 3000 uren.
- Vrij van persistentie.
- Geen inbranden van de trefplaat.
- Opheffing van de zelf-inducerende microfonie.

3-inch BEELDORTHICONS. ACHROME TELEVISIE

Type	Toepassing
5820A/E (P816/E)	Algemene toepassingen onder veranderlijke verlichtingsvoorwaarden voor televisie-uitzendingen.
7291B (P807/E)	Algemene toepassingen onder veranderlijke verlichtingsvoorwaarden voor televisie-uitzendingen. Bijzonder aanbevolen voor buiten-uitzendingen.
8093B	Bestemd voor het gebruik in studio's, waar een nauwkeurige regeling van de verlichting mogelijk is. Uitzendingen met hoge beeldkwaliteit.

KLEURENTELEVISIE

7513/E	Voor uitzendingsdoelinden; bijzonder geschikt voor kleurentelevisie.
P851	Voor gebruik in de rode en groene kanalen van kleurencamera's.
P852	Voor gebruik in het blauwe kanaal van kleurencamera's.

4½-inch BEELDORTHICONS. ACHROME TELEVISIE

7295C (P811/E)	Studio- en buitenuitzendingen met hoge kwaliteit.
7389C (P822/E)	Voor het gebruik in studio's waar een nauwkeurige controle van de belichting mogelijk is. Aanbevolen voor camera's die gammacorrectiecircuits bezitten.
P815/E	Voor extra lage lichtniveaus. Niet aanbevolen voor TV-uitzendingen.
P825/E	Voor gebruik bij lage lichtniveaus, bijv.: voor röntgentelevisie. Niet geschikt voor televisieuitzendingen.

- Hoge definitie.
- Hoge signaal/ruisverhouding.
- Hoge gevoeligheid, die behouden blijft tijdens de gehele levensduur.
- Geen opwarmtijd.
- Vrij ongevoelig voor beschadiging door te sterke belichting.
- Afwezigheid van een korrelige structuur in het beeld.

Beschrijving	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	Vereiste verlichting voor de „knie” (ft.candle)	<i>ab</i> Normaal werkpunt	<i>c</i> Benaderende scèneverlichting	
	(μ A)	(dB)	Amplitudeweergave van de 400 lijnen t.o.v. de zwart-witsprong (%)			(ft.-cdl)	(lux)
Zonder veldrooster (field mesh). Unilaterale vervanging voor 5820A.	8,0	32,5	60	0,01	k+I	10	100
Uitwisselbaar met 5820A/E, maar bevat een veldrooster voor het verminderen van de schaduwstoorsignalen. Een onderdrukkingsselektrode werd ingebouwd voor het verhogen van de signaal/ruisverhouding. Unilaterale vervanging voor 7293A.	20	31,5	55	0,015	k+I	10	100
Uitwisselbaar met 7293B, bevat een veldrooster maar een hogere trefplaatcapaciteit. Dit verbetert de signaal/ruisverhouding en verlengt de lineaire zone van de transfert-karakteristiek. Een onderdrukkingsselektrode is ingebouwd voor het verhogen van de signaal/ruisverhouding. Unilaterale vervanging voor 7294.	20	33	65	0,02	k+I	20	200

Beschikbaar in groepen van drie uitgezochte buizen. Buis 7513/E bezit een gelijksoortige trefplaatcapaciteit als buis 8093B. Hij bezit een veldrooster en een onderdrukkingsselektrode.	20	33	65	0,025	k	500e	5000
Wordt geleverd in uitgezochte stellen met type P852. P851 bevat een veldrooster en een onderdrukkingsselektrode voor het verminderen van de schaduwstoorsignalen en de verbetering van de signaal/ruisverhouding. Unilaterale vervanging voor het buistype 4451.	8,0	31,5	55	0,01	k	100e	1000
Wordt geleverd in uitgezochte stellen met P851. De P852 bevat een veldrooster en een onderdrukkingsselektrode. Speciale fotokathode met hoge gevoeligheid voor blauw. Unilaterale vervanging voor buistype 4416.	8,0	31,5	55	0,01	k	100e	1000

	<i>a</i>	<i>ab</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>ac</i>	<i>d</i>	
Gemiddelde trefplaatcapaciteit met een benaderende 0,5 machts gammafunctie, als met een halve diafragma-opening boven de knie wordt gewerkt. Vervanging voor 7295B. Hogere signaal/ruisverhouding en definitie dan de 3-inch buis.	30	37,5	70	0,035	k+I	40	400
Buis met een grotere trefplaatcapaciteit dan de 7295C. Stoorsignalen, bijv. spookbeelden en overgangseffecten zijn minime; fotografische kwaliteit. De hogere trefplaatcapaciteit geeft een verbeterde signaal/ruisverhouding en een uitgebreider rechtlijnige transfertkarakteristiek. Unilaterale vervanging van 7389B.	40	39	70	0,072	k+1/2	55	600
Kleine capaciteit; grote afstand tussen rooster en trefplaat. Behalve deze afstand is hij elektrisch en mechanisch identiek aan de 7295C.	Deze buizen zijn verkrijgbaar op speciale aanvraag.						
Deze buis heeft een uitgebreide beeldsectie en een optisch gebogen voorplaat om aan Schmidt-optieken te worden aangepast. De trefplaatcapaciteit is laag hetgeen een hoge gevoeligheid geeft. Unilaterale vervanging van P825.							

Alle EEV-beeldorthicons bezitten tegenwoordig een trefplaat, die samengesteld is met dit nieuwe materiaal. De afmetingen van deze buizen zijn precies dezelfde als de oudere typen.

De beeldopneembuizen worden gemaakt met diameters van 4 1/2" en 3", zowel voor de achrome als voor de kleuren-televisie.

Hierboven volgt tenslotte het beeldorthiconprogramma van EEV.

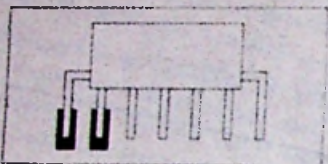
NOTA

- Trefplaatspanning 3 V boven de afsnijpspanning. Bandbreedte 5,1 MHz.
- De signaal/ruisverhouding kan met ongeveer 2 dB verhoogd worden door te werken met een trefplaatspanning van 4 V boven de afsnijpspanning. De resolutie en de vereiste verlichting van de fotokathode voor „knie” zijn virtueel onveranderd.
- k+1/2 en k+1 betekenen dat de lensopening 1/2 of 1 stap hoger is dan de opening, nodig voor het bereiken van de knie.
- Voor f/8, scèneverlichting 60%, lichtdoorlating van de optiek 80% en een normale werkingsbelichting. Voor een nauwkeurige omrekening: 1 ft.candle = 10,76 lux.
- Voor gebruik in kleurencamera bij f/8, met een lichtweerkantsing van de scène van 60%. De gevoeligheid zal veranderen met de lichtdoorlating van de camera-optiek.



bulletin d'information

inhoudsopgave



Aanwijzingen voor het monteren van geïntegreerde schakelingen in flat-pack behuizing

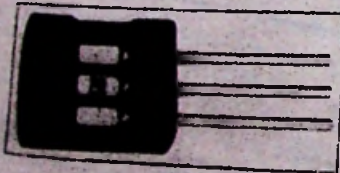


Nieuws op het gebied van TTL

Halfgeleiders voor het militaire temperatuur gebied. p 5



Het begrip "VERTROUWEN" als element van de produktie. p 6



Een nieuwe veldeffekt transistor

u kunt dit onmisbaar maandelijks tijdschrift niet kopen...

maar wij zullen het u met genoegen gratis zenden

Wij hadden U graag ons nieuwe materiaal voorgesteld, maar er is niets aan te doen, het is te veel. Het kan niet bijeengebracht worden op een of op twee advertentie pagina's.

En daarbij komt nog dat wij elke maand nieuw materiaal hebben.

Dit zijn de redenen waarom wij een maandelijks technisch bulletin uitgeven. Wij beschikken dan over voldoende ruimte om U datgene te zeggen, dat wij noodzakelijk achten en doen dit tevens met de nodige uitleg. Lees de inhoudsopgave van het januari nummer op nevenstaande bladzijde (het is slechts een uittreksel).

U kunt ons Technisch Bulletin nergens kopen. Maar, indien U het jammer vindt niet te profiteren van de ondervindingen van Texas Instruments, neem dan een schaar en knip onderstaande bon uit.



.....
bon voor een gratis abonnement van het Technisch Bulletin van Texas Instruments

U wordt verzocht de bon te sturen aan Texas Instruments Holland N.V.
Semiconductor Division Enschedesestraat 19 Hengelo (0)

De Heer.....
Adres.....
Firma.....
Functie.....



TEXAS INSTRUMENTS
HOLLAND N.V.

GEÏNTEGREERDE VOORVERSTERKERS

Speciaal voor toepassing als opneem- en weergeefversterker in magnefoons heeft Philips de geïntegreerde voorversterker TAA310 ontwikkeld.

De versterker heeft een zeer laag ruisgetal (<4 dB) en een betrekkelijk hoge ingangsimpedantie ($Z_i = 20$ k Ω). Dank zij de toepassing van vijf halfgeleiders is een zeer hoge versterking bereikt. De tegenkoppeling, frequentiecorrectie en sterkeregeling kunnen uitwendig worden aangebracht. Bij meertrapsversterkers als de TAA310 is de toepassing van koppelcondensa-

Technische gegevens

Voedingsspanning	$V_B =$ nom. 7 V
Spanningversterking	$G_V =$ gem. 100 dB
Ruisgetal	$F =$ <4 dB
Ingangsimpedantie	$Z_i =$ gem. 20 k Ω
Toelaatbare omgevingstemperatuur	$T_{omg} =$ $-20 \dots +75$ °C
Toelaatbare opslagtemperatuur	$T_{stg} =$ $-20 \dots +80$ °C
Afsnijfrequentie (3 dB punt)	$f_c =$ >15 kHz

Bestemd voor het versterken van kleine signalen met frequenties tot 600 kHz is de geïntegreerde voorversterker TAA263 ontwikkeld. Behalve als LF-versterker (in hoorapparaten) is de TAA263 ook geschikt voor toepassing als middenfrequentieversterker in kleine radio-ontvangers met bij-

Technische gegevens

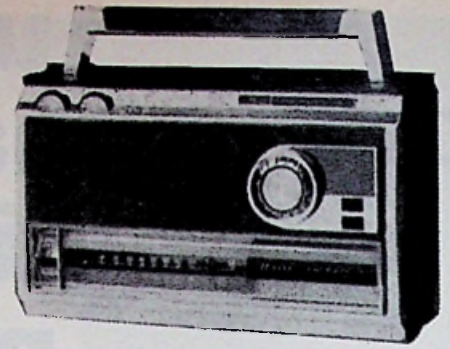
Voedingsspanning	$V_B =$ max. 8 V
Uitgangsspanning	$V_{3-4} =$ max. 7 V
Uitgangsstroom	$I_s =$ max. 25 mA
Overdrachtsversterking als	$G_{tr} =$ gem. 77 dB
$P_o = 10$ mW, $R_L = 150$ Ω ; $f = 1$ kHz:	$T_{omg} =$ $-20 \dots +100$ °C
Toelaatbare omgevingstemperatuur	$T_{stg} =$ $-65 \dots +100$ °C
Toelaatbare opslagtemperatuur	$F =$ gem. 2,7 dB
Ruisgetal als $f = 450$ kHz; $\Delta f = 5$ kHz:	$F =$ gem. 5 dB
$f = 400 \dots 6000$ Hz	

toren tussen twee trappen haast onvermijdelijk. Omdat in geïntegreerde schakelingen condensatoren zeer moeilijk zijn te vervaardigen, wordt hier gebruik gemaakt van een aantal in serie geschakelde PN-overgangen, die in het principe-schema dan ook worden getekend als enkele in serie geschakelde dioden. In de TAA310 is dit éénmaal toegepast, namelijk bij de koppeling van de voorlaatste en laatste versterkertrap. De omhulling van de TAA310 bestaat uit een metalen buis met 10 aansluitpennen. De doorsnee is 9,4 mm en de hoogte 5,1 mm.

voorbeeld een MF-frequentie van 452 kHz. De versterking is zeer groot en kan aan iedere toepassing worden aangepast omdat de tegenkoppeling buiten de versterker om kan worden aangebracht.

De TAA263 is ondergebracht in een TO-72 omhulling met vier aansluitdraden en is uit voorraad leverbaar.

„REALTONE” APPARATEN



De „Globepacer” („Globetrotter” in goed Nederlands) is de duurste uit een reeks van 17 draagbare ontvangers van REALTONE. Dit apparaat heeft elf bereiken:

LG:	150-400 kHz
MG:	540-1600 kHz
KG:	2-4 MHz, 4-9 MHz, 9-12 MHz, 14,5-18,5 MHz en 20,5-22,5 MHz
FM:	66,5-72,5 MHz, 78-90 MHz, 90-108 MHz en 118-132 MHz.

Het toestel is gebouwd met uitwisselbare eenheden (modulen) en er zijn 16 transistoren en 8 dioden in verwerkt. De ingebouwde telescoopantenne is 1,7 m lang. De AFR is uitschakelbaar. Er is een klankregeling, een voorversterker- en oortelefoonuitgang en een aparte antenne-ingang. De afmetingen zijn 32,5 \times 19,5 \times 13,3 cm en het gewicht is 4,9 kg.



GOVERNOR is de naam van een draagbare batterijmagnefoon met een beperkt frequentiebereik (150 tot 6000 Hz) en twee snelheden (4,75 en 9,5 cm/s). Het uitgangsvermogen van de weergeefversterker bedraagt 250 mW. Er zijn twee ingangen: microfoon en radio en een oortelefoonuitgang. Er kunnen 8 cm-spoelen worden gebruikt.

De HANDIPHONE is een „walkie-talkie” voor een kanaal in de 27 MHz-band. De luidspreker heeft een doorsnee van 6 cm en fungeert tevens als microfoon. Een oortelefoon wordt ook erbij geleverd. De telescoopantenne is 1,2 m lang. De kast is van metaal. De afmetingen zijn: 7,5 \times 16 \times 3,2 cm en het gewicht is 508 g.

Import.: Fodor, Rotterdam.

D.S.

Nieuwe catalogi

Amavox, Hamont, België

Overzicht van de verschillende schriftelijke cursussen.

Intechmij, den Haag

Een bekende regelmatige verschijning van de vertegenwoordigde meetapparatuur.

SEL, den Haag

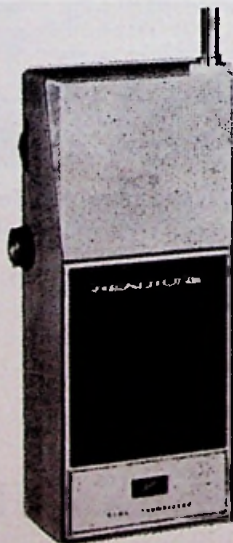
Liefst 172 blz. met uitsluitend gegevens van condensatoren.

Radio-Bourse, Brussel

Een catalogus van 536 blz. over verkrijgbare componenten en instrumenten, die het bekijken alleszins waard is.

Amarex, Hamont, België

216 blz. tellende catalogus van componenten en apparaten.



Nogmaals: 20 watt en 10 watt geluidsversterkers met silicum- en germanium-transistoren

In het decembernummer 1967 van ons blad zijn door de heer D. C. van Dienenhoven twee ontwerpen van geluidsversterkers besproken, welke zowel voor monaurale als voor stereo-weergave geschikt zijn.

Met betrekking tot het aarden van diverse punten in de schakeling en de afscherming van belangrijke signaaldraden valt nog het volgende op te merken:

Bij stereo verdient het aanbeveling de printjes boven elkaar te monteren. Plaats tussen de printjes en het voedingsgedeelte een schot, welke als afscherming dienst doet en waarop men de eindtransistoren kan monteren (zie foto op blz. 1308).

Belangrijk is de bedrading zo „kort” mogelijk te houden.

Aarding: Zoals aangegeven in schema's, printlayout en tekst; alle aardpunten dus op de daartoe bestemde plaatsen van de print brengen en beslist „niet” nog ergens „onderweg” aan chassis of kast monteren. Dit geldt vooral voor de nul van de voe-

ding en van de L.S.-uitgang. Dit zijn nl. de circuits, waar zware stroomstoten kunnen optreden en deze mogen beslist niet via een omweg nog eens op de „nul” van het ingangscircuit terecht komen.

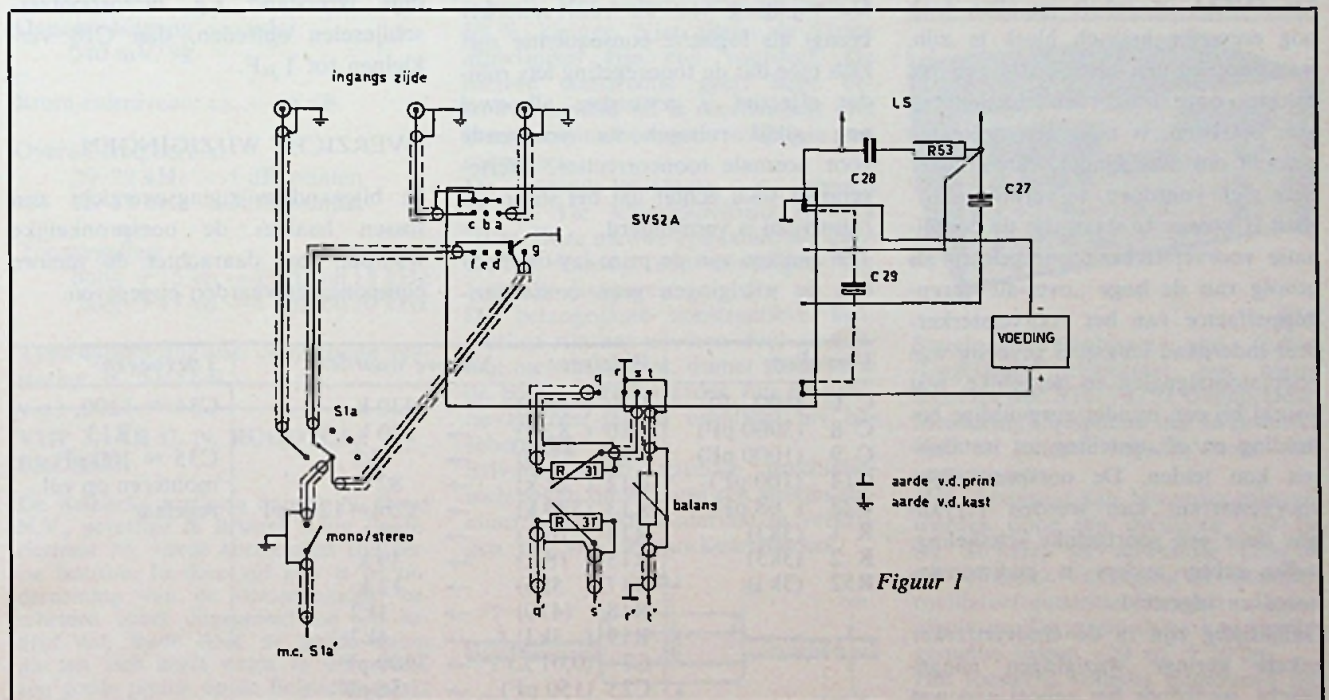
Deze z.g. „aardlussen” kunnen het geheel behoorlijk instabiel maken!

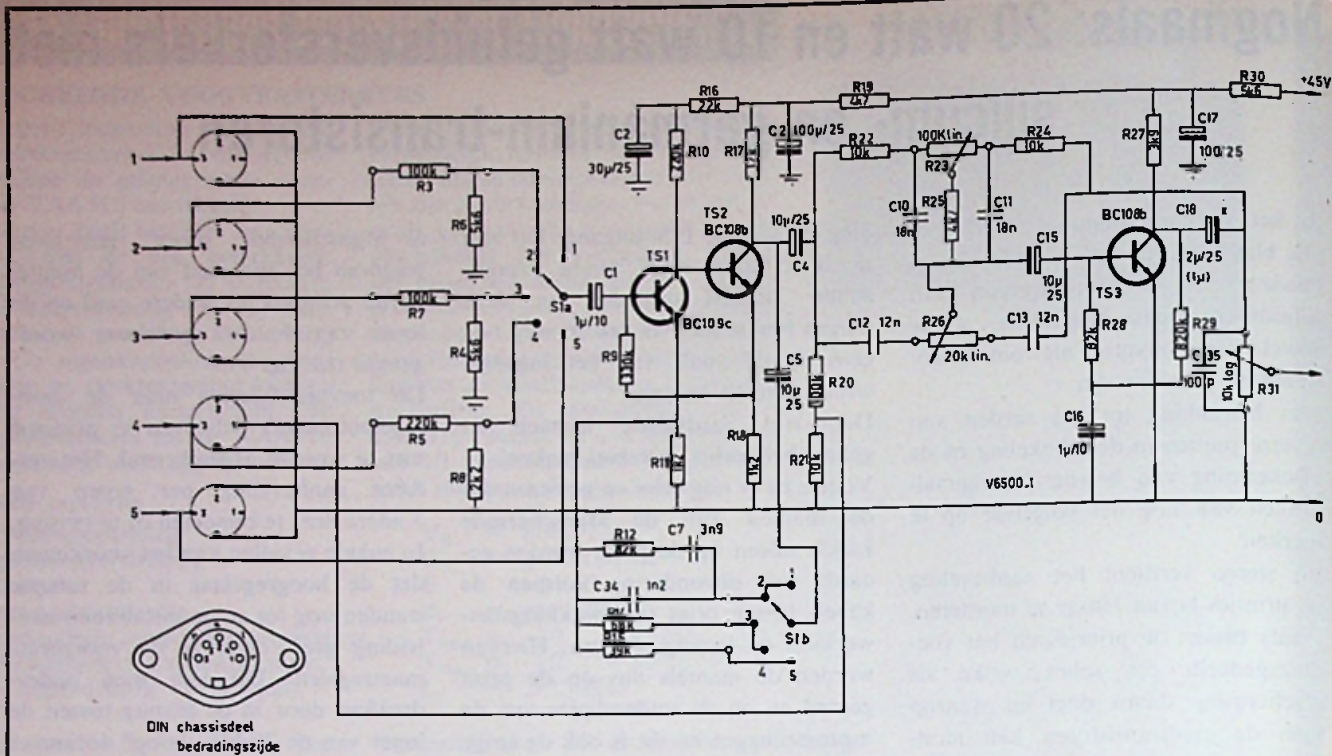
Voorts zij er nog eens op gewezen dat de mantels van de afgeschermd kabels alleen op de print worden geaard; een uitzondering vormen de kabels tussen print (verzwakkingsnetwerkjes) en ingangspluggen. Hiervan worden de mantels dus op de print geaard en op de soldeerlipjes van de ingangspluggen en dit is ook de enige aardingsweg tussen print en kast (zie fig. 1).

Een eventueel aan te brengen monostereoschakelaar schakelt de moedercontacten van de ingangskeuzeschakelaar van het L- en R-kanaal. De leidingen tussen moedercontacten en schakelaar afschermen! (zie schets). De bedrading van de balansregelaar kan men op twee manieren uitvoeren:

a) afgeschermd snoer gebruiken waarvan het ene eind van de mantel op de print en het andere eind op de looper van de 2k2 pot.meter wordt geaard (zie fig. 1).

De toevoerleidingen naar de toonregelpot.meters behoeven in principe niet te worden afgeschermd. Het verdient aanbeveling per groep van 3 aders deze te bundelen of te twisten. In enkele gevallen kan het voorkomen dat de hoogregelaar in de uiterste standen nog tot enige instabiliteit aanleiding geeft ondanks de voorzorgsmaatregelen. Dit kan men onderdrukken door in de leiding tussen de looper van de 20 kΩ „hoog” pot.meter en punt L op de print een 2k2 stopweerstand aan te brengen. Deze kan men dan eventueel op punt L in verticale stand monteren. Veel narigheid kan men zich besparen door vooral „goede” soldeerverbindingen te maken door goed soldeer te gebruiken. In bijgaande ruwe schets (figuur 1) wordt aangaande de bedrading één en ander verduidelijkt.





De volgende aangegeven modificaties worden aanbevolen voor het geval een versterker instabiliteit mocht vertonen (hikken of HF genereren). Dergelijke verschijnselen willen wel eens optreden, wanneer geen korte en strakke bedrading is aangehouden. Bij toepassing van een print zal men in het algemeen geen hinder hebben van genoemde verschijnselen.

Daar de beschreven silicium-versterker SV52A in enkele gevallen toch nog enigszins kritisch bleek te zijn, waardoor bij een combinatie van bepaalde omstandigheden instabiliteit kon optreden, is naar een oplossing gezocht om deze kinderziekten, zover deze zich voordoen, te verhelpen. Vast is komen te staan dat de combinatie voorversterker-toonregeltrap als gevolg van de hoge „over-all”-tegenkoppelfactor van het voorversterkerdeel inderdaad enigszins gevoelig was voor stoorsignalen en dergelijke, wat vooral bij een minder zorgvuldige bedrading en/of opstelling tot instabiliteit kon leiden. De oorspronkelijke voorversterker kan worden vervangen door een soortgelijke schakeling, welke echter anders is gedimensioneerd en ingesteld.

Gelijktijdig zijn in de eindversterker enkele geringe wijzigingen aangebracht, waardoor het geheel nog wat

aan kwaliteit wint.

De wijziging van de voorversterker brengt als logische consequentie met zich mee dat de toonregeling iets minder effectief is geworden, alhoewel nog altijd ruimschoots voldoende voor normale tooncorrecties. Hiertegenover staat echter dat het storing- en ruisniveau is verminderd.

Ten aanzien van de print lay-out hebben de wijzigingen geen consequen-

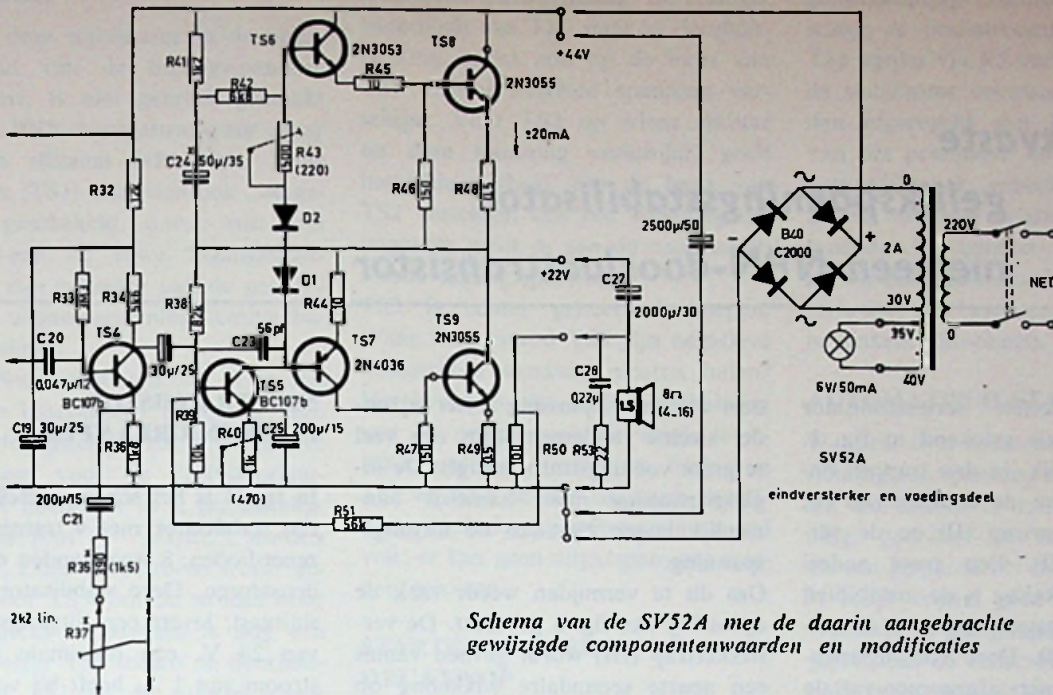
ties. Volledigheidshalve geven we naast het wat herziene schema van de SV52A een overzicht betrekking hebbende op de gewijzigde componenten. De nummers bij de componenten komen overeen met die in het decembernummer.

Noot bij C18: Mocht als gevolg van een voeding met een te hoge inwendige weerstand z.g. motorbootverschijnselen optreden, dan C18 verkleinen tot 1 μ F.

OVERZICHT WIJZIGINGEN

In bijgaand wijzigingsoverzicht zijn tussen haakjes de oorspronkelijke waarden met daarachter de nieuwe componentenwaarden opgegeven.

Vervallen:	Wijzigingen:	Nieuwe waarden:	Toevoegen:
C 6 (100 μ F)	R 9 (56 k)	→ 330 k	C34 = 1200, i.p.v. R13 C35 = 100 pF, monteren op vol-regelaar
C 8 (3900 pF)	R10 (82 k)	→ 220 k	
C 9 (1000 pF)	R11 (330)	→ 1k2	
C14 (100 pF)	R12 (22 k)	→ 82 k	
C28 (68 pF)	R13 (330 k)	→ C34 = 1200 pF	
R 1 (3k3)	R14 (10 k)	→ 68 k	
R 2 (3k3)	R15 (18 k)	→ 39 k	
R52 (3k3)	R17 (5k6)	→ 12 k	
	R18 (470)	→ 1k2	
	R19 (3k3)	→ 4k7	
	C7 (0,01 μ)	→ 3900 pF	
	C23 (150 pF)	→ 56 pF	



Schema van de SV52A met de daarin aangebrachte gewijzigde componentenwaarden en modificaties

Nieuwe specificaties voor zover deze afwijken van de oorspronkelijke:

Ingangen:	Gevoeligheid:
1. Pu dyn.	5 mV (1 kHz)
2. Pu kristal	125 mV (1 kHz)
3. Tuner	125 mV
4. Recorder	500 mV
5. Aux.	8 mV

Opname-uitgang recorder:
240 mV/9k

Brom-ruisniveau: ca. -65 dB

Overall freq.bereik:
20-22 kHz —1 dB punten
12-55 kHz —3 dB punten

Toonregeling:
hoog +15 en -17 dB bij 15 kHz
laag +17 en -17 dB bij 30 kHz

Type-aanduiding van de herziene versterker is: SV52-B.

VIJF JAAR C. N. ROOD S.A. BRUSSEL

De Belgische vestiging van C. N. Rood N.V., gevestigd te Brussel, Léon Frédéricstraat 30, vierde kortgeleden zijn eerste lustrum. In deze vijf jaar is de onderneming van de oorspronkelijk bescheiden opzet uitgegroeid tot een bedrijf dat, mede door de goede naam die het zich heeft weten te verwerven, een goede positie op de Belgische markt inneemt.

MINIATUURDIODEN van SYLVANIA

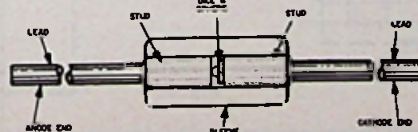
Sylvania brengt miniatuuroidoden op de markt. Deze nieuwe dioden hebben geen „veertje” (whisker) dat tegen het halfgeleidermateriaal drukt doch twee „studs” (zie figuur).

De prijs van deze dioden is dezelfde als van de equivalente „klassieke typen”. Het volume van de huls is 68 % kleiner. Niet alleen de kleine afmetingen zijn een voordeel. De nieuwe constructie geeft hoge betrouwbaarheid en is mechanisch veel beter bestand tegen trillingen en schokken.

De reserve-lekstroom is typisch 15 nH. De schakelsnelheid is 4 à 10 ns. Deze nieuwe epitaxiale siliciumdioden kunnen een vermogen van 500 mW dissiperen.

De belangrijkste constructieve kenmerken zijn: een zilveren sfeer als contact met de junctie, dumet studs voor de goede warmte-afvoer van de junctie en een glazen omhulsel als bescherming.

Sylvania heeft speciale productie-technieken ontwikkeld om stukjes silicium halfgeleidermateriaal te verkrijgen vrij van onnauwkeurigheden.



Karakteristiek:

gemiddelde gelijkgerichte stroom, I_0 75 mA
piekwaarde van de voorwaartse stroom, I_{pk} 225 mA
Max. voorw. stroom (1 s): 500 mA
Vermogen, P_T : 500 mA
Junctietemperatuur, T_j -65 °C tot +175 °C.
v. L.



STC

Standard Telephones and Cables (Engeland) presenteert een nieuw soort toestel: STC 74257 Group Delay Measuring Equipment om de geschiktheid te kunnen bepalen voor data transmission.

Het testsignaal kan inwendig geleverd worden door een oscillator (200 Hz tot 30 kHz) of uitwendig (200 Hz tot 120 kHz). Vertraging en inwendige oscillatorfrequentie worden digitaal afgelezen. De group delay kan worden gemeten tussen -20 en +20 ms.

Het toestel is volledig uitgevoerd met halfgeleiders.
v. L.

Kortsluitvaste

gelijkspanningsstabilisator met een NPN-doorlaattransistor

Een conventionele seriestabilisator ziet er uit zoals getekend in fig. 1. Deze is duidelijk in drie trappen onder te verdelen: de doorlaattrap (I), de emittervolgertrap (II) en de versterkertrap (III). Een groot nadeel van deze schakeling is de instabiliteit van de voedingsspanning voor de versterkertrap (III). Deze voedingsspanning wordt immers afgenomen van de ruwe ongestabiliseerde ingangsspanning. Helaas is dit de enige spanning, die hiervoor in aanmerking komt, omdat de versterkervoedingsspanning negatiever moet zijn dan de uitgangsspanning.

Een andere oplossing die een veel betere stabilisatie mogelijk maakt, is in fig. 2 getekend. De ruwe ingangsspanning is hier eerst met behulp van een zenerdiode gestabiliseerd. Een na-

deel van deze oplossing is het bijzonder slechte rendement (dus een veel te grote voedingstrafo nodig!). De ingangsspanning moet namelijk aanzienlijk hoger zijn dan de uitgangsspanning.

Om dit te vermijden wordt vaak de oplossing van fig. 3 gebruikt. De versterkertrap (III) wordt gevoed vanuit een aparte secundaire wikkeling op de voedingstrafo. Deze extra secundaire spanning wordt gesuperponeerd op de uitgangsspanning van de stabilisator, gelijkgericht, afgevlakt en met behulp van een zenerdiode gestabiliseerd. Hoewel met deze oplossing een uitstekende stabilisator is te bouwen, heeft zij het nadeel dat extra onderdelen nodig zijn en vooral een niet-standaard voedingstransformator met een extra secundaire wikkeling.

NPN TRANSISTOR IN DE DOORLAATTRAP

In fig. 4 is het schema getekend van een stabilisator met 4 transistoren, 2 zenerdioden, 8 weerstanden en 2 condensatoren. Deze stabilisator is kortsluitvast, levert een uitgangsspanning van 24 V, een maximale uitgangsstroom van 1 A, heeft bij vollast een rimpelspanning op de uitgang van maximaal 1 mV/ i_L en een inwendige weerstand van circa 10 m Ω . Als voedingstrafo kan een eenvoudige transformator worden gebruikt met één secundaire wikkeling van 24 V/1 A. Zelfs voor de stabilisator van fig. 3 zijn dit prestaties die met hetzelfde aantal halfgeleiders niet te bereiken zijn. Bovendien is geen van de circuits in fig. 1 t/m 3 kortsluitvast.

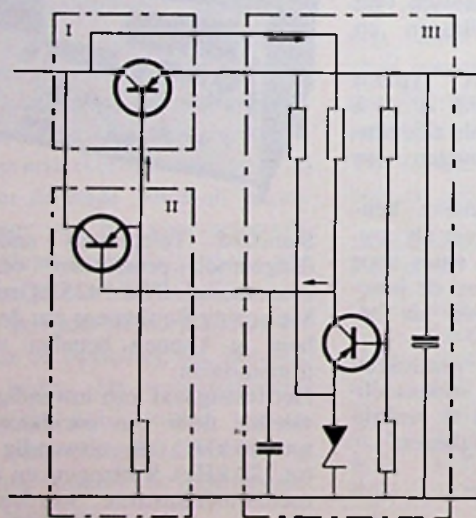


Fig. 1.

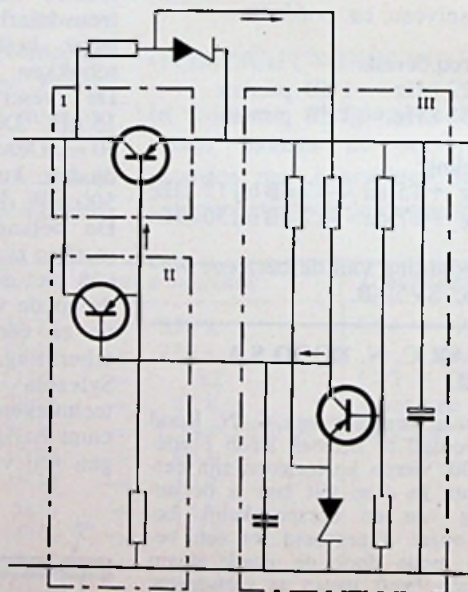


Fig. 2.

WERKING

Hoewel deze stabilisator in de negatieve lijn van de ingangsspanning stabiliseert, is niet gebruik gemaakt van een PNP-doorlaattransistor maar van een silicium NPN-type. Deze transistor (TS1) staat dan ook „omgekeerd” geschakeld, d.w.z. met zijn emitter aan de ruwe ingangsspanning en zijn collector aan de gestabiliseerde uitgangsspanning (emitterbasischakeling).

De NPN-doorlaattransistor heeft een positieve basisstroom nodig en deze kan, in tegenstelling tot de negatieve basisstroom voor de PNP-doorlaattransistor in fig. 1 t/m 3, gemakkelijk vanuit de plus (= „aarde”) worden geleverd. Deze basisstroom wordt geregeld door TS3; om de stroom door TS3 beperkt te houden, is nog een emittervolger TS2 tussen de doorlaattransistor TS1 en de stuurtransistor TS3 opgenomen. TS3 regelt de stroom voor de doorlaattrap en daarmee in feite de „weerstand” van TS1. Wanneer de uitgangsspanning zakt (positiever wordt), wordt TS3 méér open gestuurd en krijgt TS1 een grotere basisstroom toegevoerd. Hierdoor vermindert de „weerstand” van TS1, waardoor de uitgangsspanning stijgt (negatiever wordt). Het omgekeerde gebeurt wanneer de uitgangsspanning zou stijgen; TS3 stuurt de doorlaattrap dan zodanig dat de uitgangsspanning weer zakt.

STABILISATOR MOET WORDEN GESTART

De stabilisator van fig. 4 heeft ten opzichte van de conventionele seriëstabilisator (fig. 1 t/m 3) twee nieuwe trappen: de stuurtrap (V) en de startschakelaar (IV). De aanwezigheid van de stuurtrap werd reeds verklaard, de toepassing van een startschakelaar in een gelijkspanningsstabilisator doet raadselachtig aan. Toch is deze startschakelaar noodzakelijk; de stabilisator zou zonder deze schakeling niet werken. Zonder startschakelaar gebeurt namelijk het volgende:

Wanneer de netspanning wordt ingeschakeld, verschijnt op de emitter van TS1 de gelijkgerichte en afgevlakte

secundaire trafospanning. De emitter/basisdiode van TS1 staat in doorlaatrichting, zodat ook op de basis van TS1 vrijwel dezelfde spanning verschijnt. Voor TS2 op wiens emitter nu deze spanning verschijnt, geldt hetzelfde verhaal. Op de basis van TS2 verschijnt dus een spanning die ongeveer gelijk is aan de ongestabiliseerde ingangsspanning.

TS3 is echter geheel afgeknepen. Wáár immers zou TS3 zijn negatieve basisstroom vandaan moeten halen? Het gevolg is, dat na het inschakelen van de netspanning de volgende situatie ontstaat: emitter en basis van TS1 en TS2 hebben ongeveer dezelfde potentiaal; uitgangsspanning is nul volt; er kan geen uitgangsstroom worden geleverd.

STARTEN MET EEN DRUKKNOP

De eenvoudigste manier om deze stabilisator aan de gang te krijgen, zou zijn: even een koperdraadje houden tussen collector en basis van TS3. TS3 gaat dan immers open, TS2 gaat open, TS1 gaat open en de uitgangsspanning verschijnt. Wanneer de uit-

gangsspanning eenmaal aanwezig is, wordt de basisstroomleverantie voor TS3 verder via R5 verzorgd en werkt de stabilisator normaal (en kan worden afgeregeld met R7). In plaats van het primitieve koperdraadje kan natuurlijk ook gebruik worden gemaakt van een drukschakelaar (een type dat het contact weer verbreekt als de druktoets wordt losgelaten) in serie met een beschermingsweerstandje (enkele kilo-ohms).

AUTOMATISCH STARTEN

Wanneer over een zenerdiode in sperrichting een spanning wordt aangesloten die kleiner is dan de zenerspanning, gedraagt de zenerdiode zich als een gesperde PN-overgang; m.a.w. er loopt vrijwel geen stroom door. Wanneer de aangelegde spanning hoger is dan de zenerspanning, gaat er zo'n grote stroom lopen, dat we de zenerdiode zelfs moeten beschermen met een serieweerstand. Van deze eigenschap maken we gebruik in de automatische startschakelaar (IV). Z2 is een 12 volts zenerdiode, die als volkomen gesperde diode werkt, wanneer de stabilisator normaal werkt en

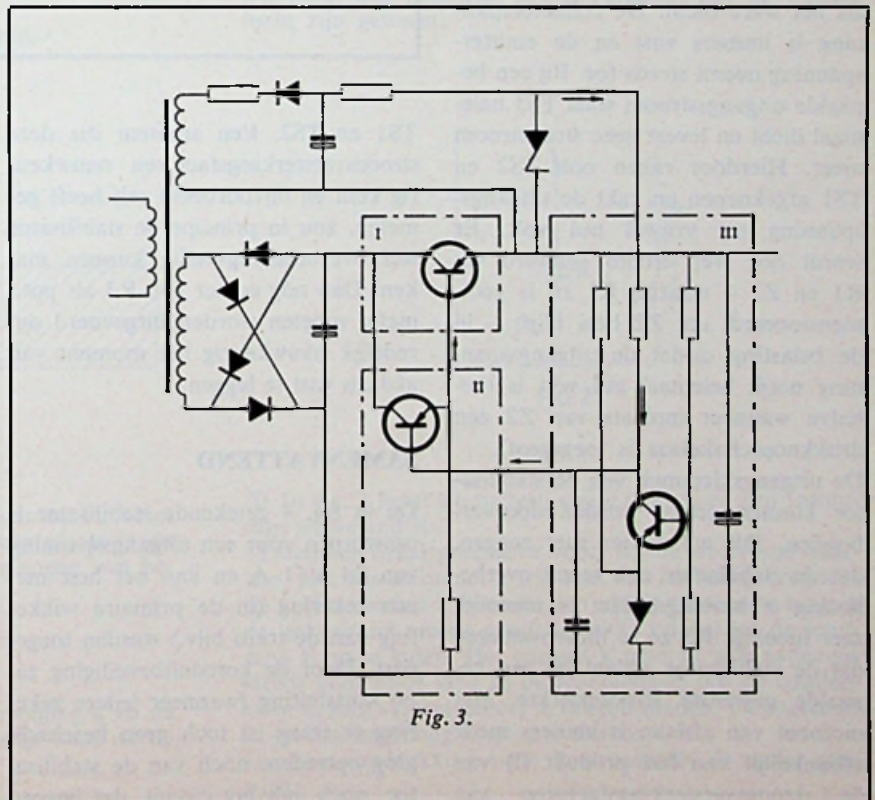


Fig. 3.

een uitgangsspanning van 24 V levert. Over de zenerdiode staat dan namelijk slechts de emitter-collectorspanning van TS1 in geopende toestand. Deze is veel kleiner dan 12 volt.

Bij inschakelen echter, is de situatie geheel anders. Over TS1 staat dan de volledige ongestabiliseerde ingangsspanning (ca. 30 V), die veel groter is dan de zenerspanning van Z2. Via R1, Z2 en R5 wordt dus bij het inschakelen een basisstroom aan TS3 geleverd en wordt de stabilisator gestart. Zodra de uitgangsspanning is verschenen, zakt de spanning van Z2 tot ver onder zijn zenerspanning. Bij normale werking van de stabilisator speelt Z2 dus geen enkele rol van betekenis.

DE STABILISATOR IS KORTSLUITVAST

Wanneer de uitgangsstroom toeneemt, neemt de basisstroom van TS1 toe, dus ook de emitterstroom van TS2 en ook de basisstroom van TS2. De stroom door TS3 neemt ergo eveneens toe en ook de spanningsval over R3 wordt groter. Bij toenemende uitgangsstroom drukt TS3 zichzelf als het ware dicht. De collectorspanning is immers vast en de emitterspanning neemt steeds toe. Bij een bepaalde uitgangsstroom staat TS3 helemaal dicht en levert geen stroom meer. Hierdoor raken ook TS2 en TS1 afgeknepen en zakt de uitgangsspanning tot vrijwel nul volt. Er wordt nog wel stroom geleverd via R1 en Z2 – waarbij R1 zo is gediimensioneerd, dat Z2 heel blijft – in de belasting, zodat de uitgangsspanning nooit helemaal nul volt is (behalve wanneer in plaats van Z2 een drukknopschakelaar is toegepast). De uitgangsklemmen van de stabilisator kunnen gerust worden doorverbonden. Dit wil echter niet zeggen, dat de stabilisator ook tegen overbelasting is beveiligd. Het is namelijk zeer moeilijk R3 zo te dimensioneren dat de stabilisator afslaat bij een bepaalde gewenste stroomsterkte. Het moment van afslaan is immers mede afhankelijk van het produkt (!) van de stroomversterkingsfactoren van

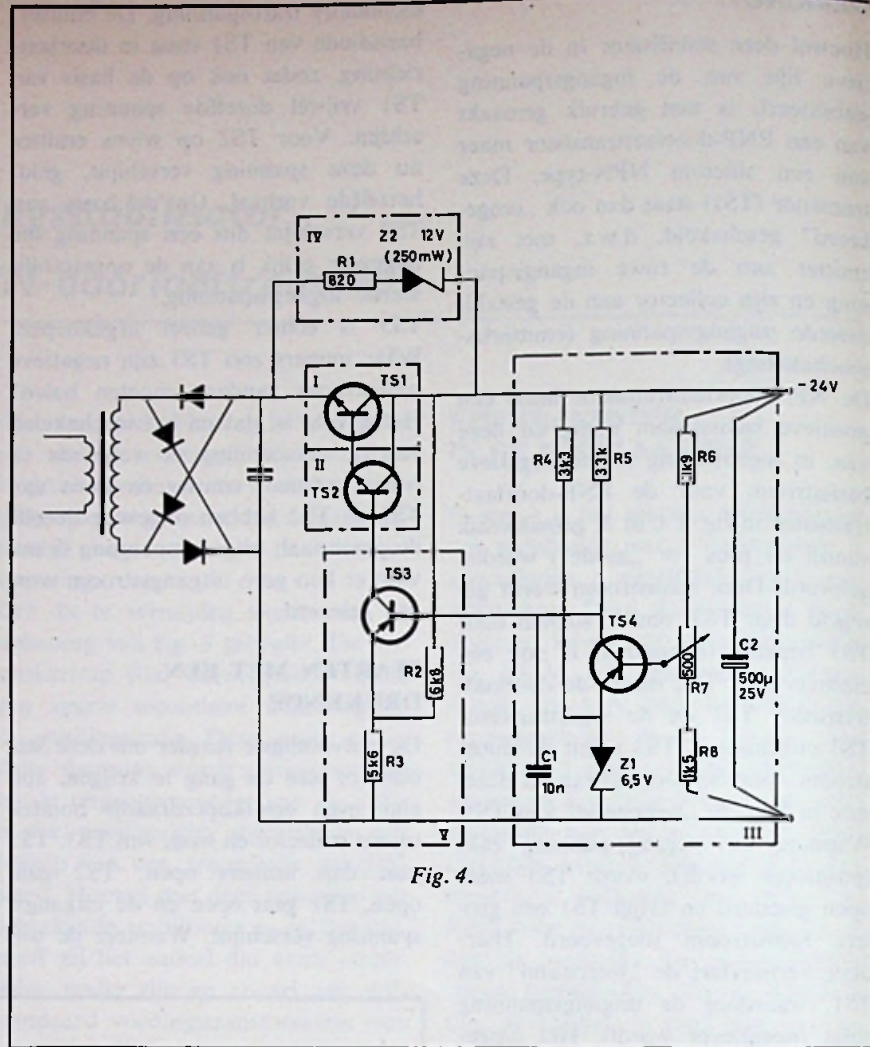


Fig. 4.

TS1 en TS2. Een amateur die deze stroomversterkingsfactoren nauwkeurig kent en bijvoorbeeld zelf heeft gemeten, zou in principe de stabilisator wel overbelastingsveilig kunnen maken. Dan nóg echter zou R3 als potentiometer moeten worden uitgevoerd om redelijk nauwkeurig het moment van afslaan vast te leggen.

SAMENVATTEND

De in fig. 4 getekende stabilisator is ontworpen voor een uitgangsspanning van 24 V/1 A en kan het best met een zekering (in de primaire wikkeling van de trafo bijv.) worden toegepast. Door de kortsluitbeveiliging zal bij kortsluiting (wanneer iedere zekering te traag is) toch geen beschadiging optreden, noch van de stabilisator, noch van het circuit, dat gevoed

wordt. Bovendien is met een minimaal aantal onderdelen een uitzonderlijk goede stabilisatie verkregen. Dit is vooral het gevolg van de zeer hoge rondversterking en de gestabiliseerde voeding – namelijk de uitgangsspanning – van de versterkertrap (III).

Kortsluiting kan worden gesignaleerd wanneer een lampje wordt opgenomen dat wordt gevoed door de gestabiliseerde uitgangsspanning. Bij kortsluiting dooft de lamp. Als er een drukknopstarter is toegepast (wat voor een amateur wel zo aantrekkelijk is) kan na het wegnemen van de kortsluitoorzaak, de stabilisator „gereset” worden door het indrukken van de startknop. De lamp gaat dan weer aan (de toegepaste trage zekering is namelijk in bijna alle gevallen nog heel).

ELEKTRONICATECHNICUS — VOORJAAR 1967

WISKUNDE, NATUURKUNDE EN ELEKTRICITEITSLER

Tijd 1½ uur.

①. Bereken x uit : $\log(x+2) + \log 5 + \log(3x-1) = 2 + \log 2$.

Oplossing.

$$\log(x+2) + \log 5 + \log(3x-1) = 2 + \log 2$$

$$\log(x+2) + \log 5 + \log(3x-1) - \log 2 = 2$$

$$\log\left\{\frac{(x+2) \cdot 5 \cdot (3x-1)}{2}\right\} = 2$$

$$(x+2) \cdot 5 \cdot (3x-1) = 100$$

$$(x+2)(3x-1) = 40$$

$$3x^2 + 5x - 42 = 0$$

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{25 + 504}}{6} = \frac{-5 \pm 23}{6}$$

$$x_1 = 3 \quad x_2 = -4\frac{2}{3}$$

② Een blok met een massa van 50 kg valt van 1,25 m hoogte op een zachte vloer. (De beginsnelheid is nul.) Zodra het blok de vloer raakt wordt de beweging eenparig vertraagd totdat het weer in rust is. Het blok blijkt dan 1 cm diep in de vloer te zijn gedrongen (zie fig. 1).

1. Met welke snelheid raakt het blok de vloer?
2. Hoe groot is de vertraging tijdens het afremmen?
3. Welke kracht oefent de vloer op het blok uit tijdens het afremmen?

Versnelling van de zwaartekracht $g = 10 \text{ m/s}^2$.

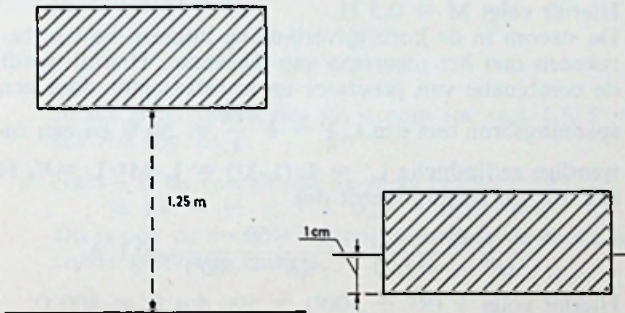


FIG. 1

Oplossing.

1. De snelheid waarmee het blok de vloer raakt, volgt uit het feit dat het arbeidsvermogen van plaats in de beginstand gelijk is aan het arbeidsvermogen van beweging op het eind van de val:

$$mgh = \frac{1}{2} mV^2$$

$$\text{of } 10 \times 1,25 = \frac{1}{2} V^2.$$

Hieruit volgt $V = 5 \text{ m/s}$.

2. Noemen we de indringdiepte s , de vertraging a en de kracht tijdens het afremmen k , dan volgt weer uit de wet van behoud van arbeid:

$$mgh = ks = mas.$$

$$\text{Dus } a = gh/s = 10 \times 1,25/0,01 = 1250 \text{ m/sec}^2.$$

3. Uit bovenstaande vergelijking volgt nu voor de gevraagde kracht

$$k = m \cdot a = 50 \cdot 1250 = 62\,500 \text{ newton.}$$

- ③ Een koperen bolletje met een gewicht van 130 gram wordt verhit in een stroom warme lucht en vervolgens gebracht in 100 gram water van 16°C . De eindtemperatuur is 26°C .

Hoe hoog was minstens de temperatuur van de lucht?

(soortelijke warmte van koper is $0,09 \frac{\text{cal}}{\text{graad gram}}$)

Oplossing.

Noemen we de temperatuur van het bolletje voor het inbrengen in het water T , dan is, na het bereiken van de eindtemperatuur, door het bolletje afgestaan $(T-26) \times 130 \times 0,09 \text{ cal}$. Door het water is opgenomen

$$(26-16) \times 100 = 1000 \text{ cal.}$$

Omdat deze beide bedragen gelijk moeten zijn, is

$$(T-26) \times 130 \times 0,09 = 1000.$$

Hieruit volgt $T = 111,50$.

Dit moet dus minstens de temperatuur van de warme lucht zijn geweest.

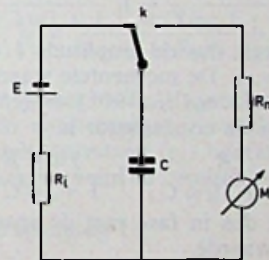


FIG. 2

- ④ In fig. 2 heeft de batterij een e.m.k. E en een inwendige weerstand R_i .

M stelt een draaispoelmeter voor, R_m de weerstand daarvan. Het wisselcontact k trilt met een herhalingsfrequentie f . Het contact k bevindt zich steeds voldoende lang in de linkerstand om de condensator C vrijwel tot de spanning E op te laden. Het contact k bevindt zich eveneens steeds voldoende lang in de rechterstand om de condensator C zich vrijwel geheel te doen ontladen. De meter M krijgt een nagenoeg constante uitslag.

Geef een uitdrukking voor de stroom die de meter aanwijst.

Oplossing.

Als de condensator geladen is tot de spanning E is de lading $Q = EC$. Deze lading vloeit f maal per seconde door de meter. Per seconde vloeit dus een lading fEC door de meter en dit is de stroom die de meter aanwijst.

WISSELSTROOMTHEORIE

Tijd 1½ uur

① Van fig. 3 is gegeven dat de momentele waarde van de spanning bedraagt $e = \hat{e} \cos \omega t$, terwijl L en C zodanige waarden hebben dat $\omega L = \frac{1}{\omega C}$

1. Geef uitdrukkingen voor de momentele waarden van de stromen i_1 en i_2 in de weerstand en in de condensator.
2. Hoe veranderen deze waarden als R wordt gehalveerd?
3. Teken een vectordiagram van alle stromen en spanningen als $\hat{e} = 1000$ V, $L = 25$ henry, $C = 4 \mu F$ en $R = 1000 \Omega$. (1 cm = 100 V, 1 cm = 0,1 A).

Oplossing.

1. We passen de complexe rekenwijze toe en geven de complexe voorstellingen van spanningen en stromen aan met vet gedrukte letters.
- De impedantie van het geheel is

$$z = j\omega L + \frac{R}{1 + j\omega CR} = \frac{R - \omega^2 LCR + j\omega L}{1 + j\omega CR} = \frac{j\omega L}{1 + j\omega CR}$$

De totale stroom is dus

$$i_L = \frac{e}{z} = e \frac{1 + j\omega CR}{j\omega L}$$

De stroom door de weerstand is nu

$$i_R = i_L \frac{1/j\omega C}{R + 1/j\omega C} = i_L \frac{1}{1 + j\omega CR} = \frac{e}{j\omega L}$$

Deze stroom heeft dus de amplitude $\hat{e}/\omega L$ en is 90° in fase achter t.o.v. e. De momentele waarde is derhalve:

$$i_R = (\hat{e}/\omega L) \cos(\omega t - 90^\circ) = (\hat{e}/\omega L) \sin \omega t$$

De stroom door de condensator is

$$i_C = i_L \frac{R}{R + 1/j\omega C} = i_L \frac{j\omega CR}{1 + j\omega CR} = e \frac{CR}{L}$$

Deze stroom is dus in fase met de spanning e en heeft de momentele waarde

$$i_C = (\hat{e}CR/L) \cos \omega t$$

2. Volgens bovenstaande formules is i_R onafhankelijk van R en is de amplitude van i_C evenredig met R. Bij het halveren van R verandert dus i_R niet en wordt i_C gehalveerd.
3. De cirkelfrequentie van de spanning en stromen is $\omega = 1/\sqrt{LC} = 1/\sqrt{25 \cdot 4 \cdot 10^{-6}} = 100$ rad/s. De grootte van de spanning e is in de opgave niet gegeven. We zijn dus vrij om hiervoor een geschikte waarde te kiezen en nemen als amplitude 1000 V, zodat de hiermee corresponderende vector een lengte van 10 cm heeft.

De amplitude van i_R is dus

$$e/\omega L = 1000/100 \times 25 = 0,4 \text{ A.}$$

De amplitude van i_C is

$$eRC/L = 1000 \times 1000 \times 4 \cdot 10^{-6}/25 = 0,16 \text{ A.}$$

De amplitude van de spanning op R en C is

$$\hat{e}_{RC} = i_R \times R = 0,4 \cdot 1000 = 400 \text{ V.}$$

In fig. 4 zijn de verschillende stromen en spanningen getekend. De spanning op de spoel, e_L , is gelijk aan het verschil van e en e_{RC} . De hiermede corresponderende vector staat loodrecht op i_L .

② In fig. 5 is gegeven:

L = 1 H (verliesvrij).

e = $\hat{e} \cos \omega t$, waarin

$\hat{e} = 100$ volt

$\omega = 400$ rad/s.

Laat men de klemmen a en b open, dan staat tussen deze punten een spanning van 50 volt (topwaarde). Sluit men de klemmen a en b kort, dan loopt in deze kortsluitverbinding een stroom van 100 mA (topwaarde).

Bereken de grootte van de wederzijdse inductie M en de weerstand R.

Oplossing.

Bij open klemmen is de topwaarde van de spanning hier-tussen

$$\hat{e}_{ab} = \hat{e} \frac{j\omega M}{j\omega L} = 100 M = 50 \text{ volt.}$$

Hieruit volgt $M = 0,5$ H.

De stroom in de kortsluitverbinding kunnen we b.v. berekenen met het theorema van Thévenin. Hierbij wordt de combinatie van generator en transformator door een

spanningsbron met e.m.k. $\hat{e}' = \hat{e}' \frac{M}{L} = 50$ V en een inwendige zelfinductie $L' = L(1 - k^2) = L - M^2/L = 3/4$ H (fig. 6). De stroom wordt dus

$$\frac{\hat{e}'}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L'^2}} = \frac{50}{\sqrt{R^2 + 300^2}} = 0,1 \text{ A.}$$

Hieruit volgt $\sqrt{R^2 + 300^2} = 500$ dus $R = 400 \Omega$.

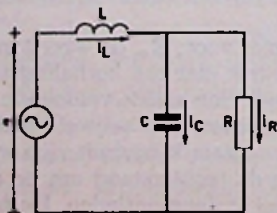


FIG. 3

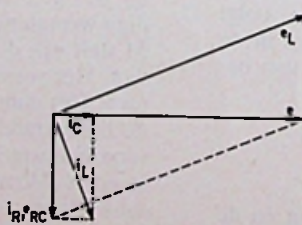


FIG. 4

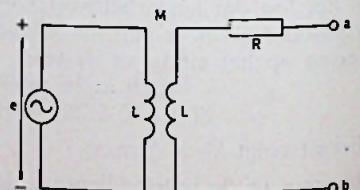


FIG. 5

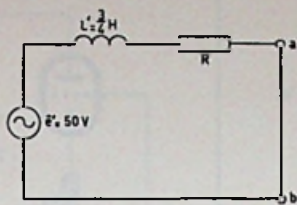


FIG. 6

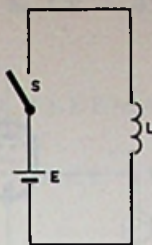


FIG. 7

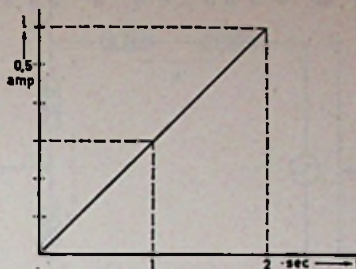


FIG. 8

③ De spoel L in fig. 7 heeft 500 windingen. Als door deze spoel een stroom van 40 mA vloeit omvat iedere winding een flux van 0,0004 weber.

- Bepaal de zelfinductiecoëfficiënt L van de spoel.
Door het sluiten van de schakelaar S wordt een batterij E met een e.m.k. van 1,5 volt op de spoel aangesloten.
- Bepaal de stroom als functie van de tijd (weerstand van batterij en spoel mogen worden verwaarloosd).
- Bereken de energie die gedurende de eerste seconde door de batterij is geleverd.

Oplossing.

- De flux wordt door de stroom 500 maal omvat. Daarom is de zelfinductiecoëfficiënt
 $L = n \phi / i = 500 \times 0,0004 / 40 \times 10^{-3} = 5 \text{ H.}$
- Wordt een constante spanning op een verliesvrije spoel aangesloten, dan is de stroomverandering per seconde gelijk aan het quotiënt van spanning en zelfinductiecoëfficiënt:

$$\frac{\Delta i}{\Delta t} = \frac{E}{L}$$

In dit geval neemt dus de stroom toe met $1,5/5 = 0,3 \text{ A/s}$ (fig. 8).

- Na 1 s is de energie die de spoel bevat
 $\frac{1}{2} Li^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 0,3^2 = 0,225 \text{ W}\cdot\text{s.}$
Dit is ook de door de batterij gedurende de eerste seconde geleverde energie.

BUIZEN EN TRANSISTOREN

Tijd 2 uur.

- Bij de versterkschakeling volgens fig. 9 mogen de lekstroom en de basis-emitterspanning van de transistor als verwaarloosbaar worden aangenomen. De stroomversterkingsfactor van de transistor in gemeenschappelijke emitterschakeling is gelijk aan α_E . Gevraagd de collectorgelijkstroom I_C uit te drukken in V_B , α_E , R_1 en R_2 .

Oplossing.

Door R_1 vloeit een stroom $I_C + I_B$ en door R_2 vloeit de basisstroom I_B . Omdat de spanning tussen basis en emitter nul mag worden gesteld, kunnen we nu schrijven

$$(I_C + I_B) R_1 + I_B R_2 = V_B$$

$$\text{of } I_C R_1 + I_B (R_1 + R_2) = V_B.$$

Verder geldt $I_C = \alpha_E I_B$. Door uit deze beide vergelijkingen I_B te elimineren vinden we

$$I_C = \frac{\alpha_E V_B}{(\alpha_E + 1) R_1 + R_2}$$

- De transistor in het in fig. 10 getekende wisselstroomschema van een emittervolger versterkt de basisstroom 70 maal. De basis-weerstand (r_B) bedraagt 1500Ω en de overgangswaerstand van de emitterbasislaag bedraagt 20Ω .

Hoe groot is de spanning U?

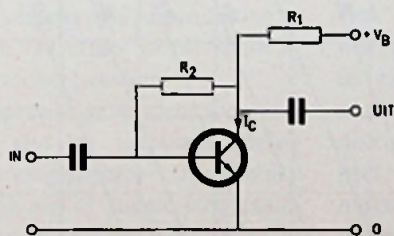


FIG. 9

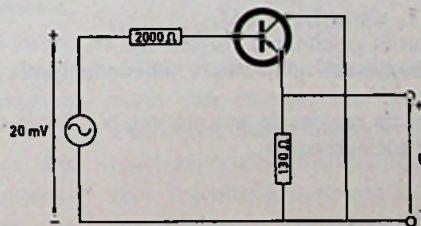


FIG. 10

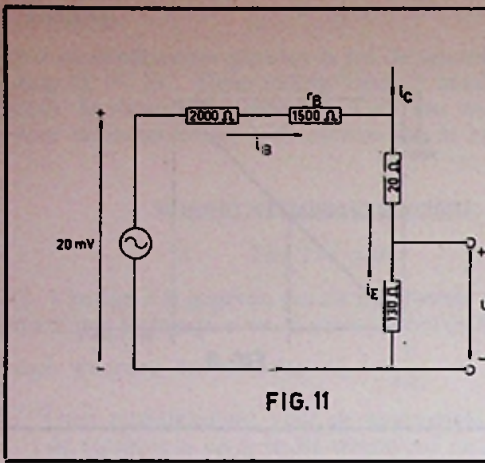


FIG. 11

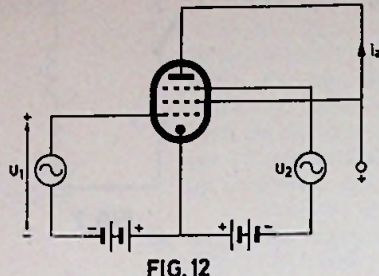


FIG. 12

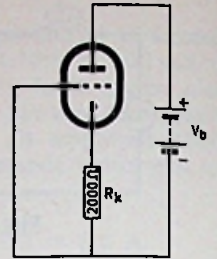


FIG. 14

Oplossing.

In fig. 11 is het ingangs-vervangschema van de transistor getekend. Omdat de stroomversterking 70 is, is $i_C = 70 i_B$, dus $i_E = i_C + i_B = 71 i_B$. Door de basis-baanweerstand r_B vloeit de stroom i_B , terwijl door de overgangswaerstand van de emitter-basislaag de stroom i_E vloeit. Uit fig. 11 zien we nu $i_B (2000 + 1500) + i_E (20 + 130) = 20 \cdot 10^{-3}$ volt, of: $3500 i_B / 71 + 150 \cdot i_E = 20 \cdot 10^{-3}$ volt. Hieruit volgt $i_E = 10^{-4} A = 0,1 mA$. Dus $U = 130 \cdot i_E = 13 mV$.

③ In fig. 12 is een schakeling van een mengbuis gegeven. u_1 is de signaalspanning met de hoekfrequentie ω_1 en u_2 is de hulposcillatorspanning met de hoekfrequentie ω_2 .

Gegeven is dat de steilheid van de pentode onder invloed van de hulposcillatorspanning verloopt volgens de formule $S = (2 + \sin \omega_2 t) mA/V$.

Verder is de signaalspanning gegeven als $u_1 = \hat{u}_1 \sin \omega_1 t$ volt.

- a. Geef een uitdrukking voor de anodewisselstroom.
- b. Bepaal de conversiesteilheid van de mengbuis.

Oplossing.

a. De anodewisselstroom is

$$i_a = S u_1 = (2 + \sin \omega_2 t) \hat{u}_1 \sin \omega_1 t = 2 \hat{u}_1 \sin \omega_1 t + \frac{1}{2} \hat{u}_1 \cos(\omega_2 - \omega_1) t - \frac{1}{2} \hat{u}_1 \cos(\omega_2 + \omega_1) t.$$

b. De conversiesteilheid is gelijk aan de component met de middenfrequentie in de anodestroom, gedeeld door de signaalspanning. In dit geval is dit dus

$$\frac{1}{2} \hat{u}_1 / \hat{u}_1 = \frac{1}{2} mA/V.$$

④ Van een triode zijn in fig. 13 een aantal geïdealiseerde karakteristieken gegeven.

a. Druk I_a uit in U_{ak} en U_{gk} .

b. De buis is geschakeld volgens fig. 14.

De maximaal toelaatbare anodedissipatie bedraagt 4 W.

Bepaal de maximale waarde van V_b , die in deze schakeling toelaatbaar is.

Oplossing.

a. Uit het feit dat de karakteristieken als rechte lijnen zijn voorgesteld, volgt dat voor de anodestroom geldt:

$$I_a = S U_{gk} + U_{ak} / R_i.$$

(Deze betrekking geldt dus hier ook voor de gelijk-

stroom en gelijkspanningen en niet, zoals bij kromme karakteristieken, alleen voor kleine wisselstromen en wisselspanningen).

Voor de steilheid en de inwendige weerstand lezen we uit fig. 14 af:

$$S = 2 mA/V \text{ en } R_i = 4 k\Omega.$$

We kunnen dus voor I_a schrijven

$$I_a = 2 U_{gk} + \frac{1}{4} U_{ak} \text{ (mA)}$$

b. De rooster-katodespanning is in het gegeven schema

$$U_{gk} = -I_a R_k$$

en de anodespanning is

$$U_{ak} = V_b - I_a R_k.$$

Voor de anodestroom kunnen we dus schrijven:

$$I_a = -I_a S R_k + (V_b - I_a R_k) / R_i,$$

$$\text{of } I_a = V_b / \{R_i + (S R_i + 1) R_k\} = V_b / (4000 + 9 \times 2000) = V_b / 22000 \text{ (A)}.$$

De anode-katodespanning van de buis is

$$U_{ak} = V_b - I_a R_k = V_b - V_b / 11 = \frac{10}{11} V_b \text{ (volt)}.$$

De anodedissipatie is dus

$$P_a = I_a \times U_{ak} = \frac{V_b}{22000} \times \frac{10 V_b}{11}.$$

Dit mag maximaal 4 watt zijn, dus

$$\frac{10 V_b^2}{11 \times 22000} \leq 4,$$

waaruit volgt $V_b \leq 220 \sqrt{2} = 311$ volt.

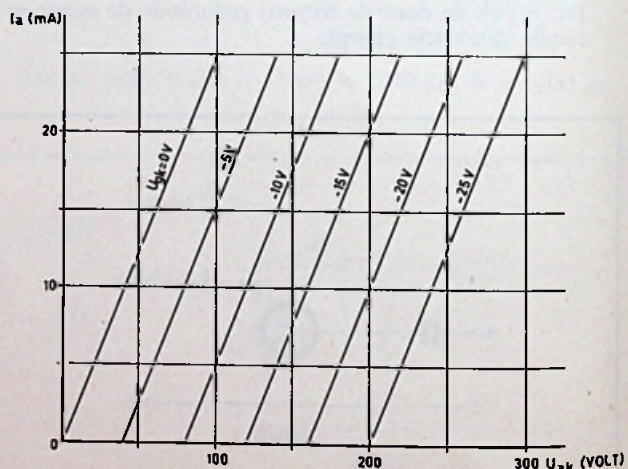


FIG. 13

GELUIDSMETING EN - MEETAPPARATUUR

D. SLEEMAN

DEEL IV

SINUSGENERATOREN

B & K brengt drie sinusgeneratoren, die voornamelijk verschillen in frequentiebereik (type 1013 van 200 Hz-200 kHz, type 1017 van 2 Hz-2 kHz en type 1022 van 20 Hz-20 kHz, fig. 32).

De opgewekte frequentie is de zwinging tussen twee verschillend afgestemde oscillatoren (fig. 33). Eén is vast, de ander is te verstemen met een draaicondensator, waarvan de as is gekoppeld met de wijzer. Door een speciale vorm van de condensatorplaten is de schaal logaritmisch.

De „vaste” oscillator is eigenlijk niet vast, maar in stappen verstembbaar om de verschillende bereiken te verkrijgen.

De beide oscillatorsignalen worden gemengd in een triode, die is uitgezocht om een zo gunstig mogelijke signaal/ruisverhouding te verkrijgen.

Een meervoudig laagdoorlaatfilter scheidt het gewenste signaal van de bijprodukten.

Een afgestemde scheidingstrap ontkoppelt de „vaste” oscillator van de mengbuis en filtert de harmonischen van de oscillator uit.

Door dit filter kan de scheidingstrap volkomen worden gesperd zonder de verhouding tussen het gewenste signaal en de ongewenste bijprodukten te veranderen. Dit effect wordt benut in een compressieschakeling.

Deze compressie past men toe wanneer een van de uitgangsspanning van de toongenerator afhankelijke spanning (in één of andere frequentieafhankelijke schakeling) constant moet blijven. Men kan dan nl. een regelspanning naar de generator terugvoeren, die via een fasedraaier en een

gelijkrichter als een negatieve voorspanning op het stuurrooster van de scheidingsbuis tussen oscillator- en mengbuis komt.

Door een omschakelbare condensator kan de tijdconstante van de gelijkrichter worden veranderd en daarmee de snelheid van de regeling.

De compressor heeft tenminste 1 V nodig en comprimeert dan niveauschommelingen van maximum 45 dB tot 1,5 dB binnen de dynamiekgrenzen van de uitgangsversterker.

Deze laatste heeft een eindtrap met een vermogen van 2,5 W met een instelbare aanpassing voor 6, 60, 600 en 6000 Ω belasting, een ingangsvzwakker die in 10 stappen van 10 dB regelt – onafhankelijk van de gekozen aanpassing aan de uitgang – en een op de uitgang aangesloten buisvoltmeter.

Het is mogelijk om de uitgangsspanning binnen 0,2 dB nauwkeurig in te stellen van enkele microvolts tot 125 V.

Een *onderbrekerknop* maakt het mogelijk de uitgangsspanning binnen 10 ms te laten uitsterven zonder hinderlijke uitschakelverschijnselen. Dit is noodzakelijk bij het meten van de nagalmtijd of de uitslingerverschijnselen in resonantiekringen en b.v. bij luidsprekers.

Ook is er een wobbler ingebouwd, werkend met een reactantiebuis parallel aan de afstemkring van de vaste oscillator. De modulatiefrequentie en de zwaai zijn instelbaar.

Met deze toongenerator is het dus mogelijk om de frequentiekenmerken van versterkers en filters op de scoop zichtbaar te maken zonder verdere apparatuur.

Men kan de schaal ijken door ver-



Fig. 32. De toongenerator B & K type 1022.

gelijking van de generatorfrequentie met de netfrequentie. Door op de daarvoor bestemde knop te drukken komt de verschilfrequentie op de meter en kan op nul worden ingesteld.

Bij gebruik van een B & K-registreerapparaat kunnen bepaalde meetprogramma's automatisch worden afgewerkt. De schrijver schakelt dan de toongenerator om in stappen van een terts en houdt daarvan tegelijkertijd aantekening op de papierstrook.

RUISGENERATOREN

„Witte ruis” is een hypothetische vorm van energie, die zich bij een momentele beschouwing zonder enige regel, bij een langduriger beschouwing zeer regelmatig over een onbegrensd frequentiespectrum verdeelt.

De absolute waarden verdelen zich bij een momentele beschouwing zonder enige regel over een onbegrensd am-

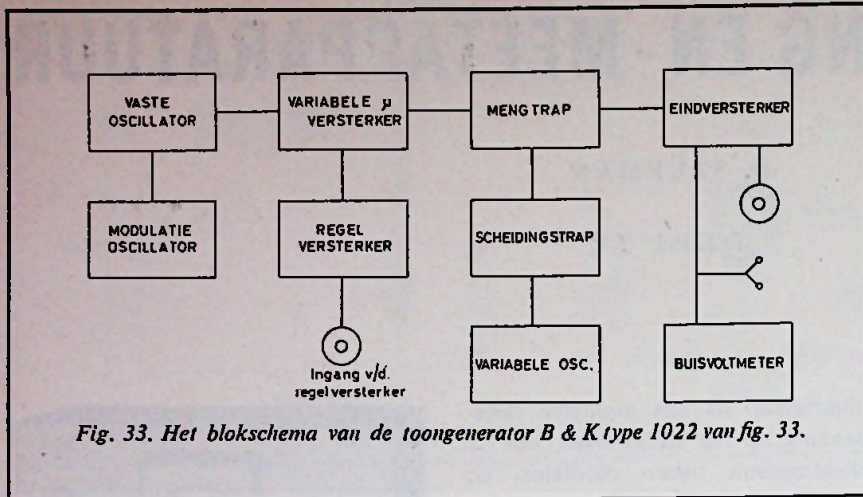


Fig. 33. Het blokschema van de toongenerator B & K type 1022 van fig. 33.

plitudespectrum, bij een langduriger beschouwing naar mathematisch berekenbare, statistische regels.

„Breedbandruis” is de in de natuur én de techniek voorkomende vorm van „witte ruis”, hiervan te onderscheiden door de begrenzing van amplitude en frequentie.

„Gefilterde ruis” of „formantruis” (ook wel: „gekleurde ruis”) is door mechanische en elektrische filters in een enge frequentie- en amplitudeband besloten ruis.

De spectrale energiedichtheid wordt bepaald door de frequentiecarakteristiek van het filter.

Men spreekt van „smalleband ruis”, indien dat de eigenschappen bezit van een statisch amplitudegemoduleerd sinussignaal. Bij het gebruik van daartoe geëigende filters kan men *octaafbandruis* en *tertsbandruis* verkrijgen, waarvan de bandbreedte respectievelijk een octaaf en een tert is.

Een klein energiequantum ruis is in elke elektrische schakeling aan te wijzen, als gevolg van de thermische beweging van de elektronen.

Verhoudingsgewijs grote ruisenergieën kunnen optreden in halfgeleiderkristallen.

Stuurt men een kleine gelijkstroom door een zenerdiode, dan ontstaat over de diode een bijzondere grote ruisspanning, die echter de eigenschap heeft, dat de amplituden slechts in één richting wijzen. De amplituden in de andere richting kan men met een tweede diode verkrijgen.

Het totaal kweekt men op in een buis-

schakeling (met een relatief gunstiger signaal/ruisverhouding dan een transistor-schakeling – in ieder geval ten tijde van de ontwikkeling van de onderhavige ruisgenerator) tot een breedbandig ruisen met een symmetrische (gausse) amplitudeverdeling.

Dit is het principe van de ruisgenerator van B & K, type 1402 (fig. 34), waarvan fig. 35 het blokschema geeft. Aan de uitgang van de eerder beschreven mengbuis ligt een uitschakelbaar RC-filter, dat het ruisspectrum met 3 dB/octaaf dempt binnen het bereik van 20 Hz-20 kHz.

De aldus bewerkte ruis kan met behulp van het tertsoctaafilter 1612 in gefilterde ruis met constante energie per tertsof octaafband worden omgevormd. Zonder dit correctiefilter zou het niveau van de gefilterde ruis met 10 dB/frequentiedecade stijgen. In uitgeschakelde stand doorloopt het signaal een lineaire verzwakker, om de demping van het correctiefilter te vervangen.

De ingangsversterker levert ongeveer 2 V aan een verzwakker en aan de aansluiting voor extern filter.

Met behulp van een relais kan men deze versterker kortsluiten, wat o.a. bij het meten van de nagalmtijd van een ruimte van belang is. Dit relais kan op afstand worden bediend, bijv. door een schrijver, zodat ook automatische nagalmmetingen mogelijk zijn. De filteraansluitingen zijn in de eerste plaats bedoeld voor het B & K tertsoctaafilter 1612. De uit twee trappen bestaande uitgangsversterker heeft

een instelbare aanpassing voor 6, 60, 600 of 6000 Ω belasting.

De topwaarde van de uitgangsspanning wordt met een VDR op 170 V begrensd. De effectieve uitgangsspanning is maximum 40 V over 6000 Ω, d.i. ongeveer 0,25 W.

De uitgangsspanning wordt toegevoerd aan een meetversterker die bestaat uit een fasedraaier met balanseindtrap in kathodevolgerschakeling en een gelijkrichter.

Bij gebruik van het tertsoctaafilter kunnen in het lagere bereik niveauschommelingen optreden, die het aflezen bemoeilijken.

Met behulp van een Miller-integrator kan de tijdconstante van de meter tussen 0,5 en 15 s worden gevarieerd, zodat de aanwijzing voldoende wordt vertraagd om toch te kunnen aflezen.

HAMERTOESTELLEN

Voor het meten van de contactgeluidsisolatie van muren, plafonds e.d. bijvoorbeeld in flatgebouwen, gebruikt men een hamertoestel. Dit bevat 5 hamers van elk 500 gram, die met een herhalingsfrequentie van 10 Hz van een hoogte van 4 cm op de te beproeven muur vallen (figuren 36 en 37).

Het apparaat bevat een zelfstartende synchronomotor die een nokkenas aandrijft. De nokken heffen de vijf hamers om de beurt op, waarna ze in vrije val op de muur komen. De volgorde is zó gekozen dat het apparaat rustig blijft staan.

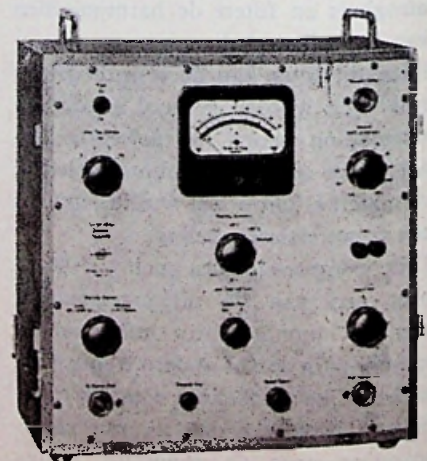


Fig. 34. De ruisgenerator B & K type 1402.

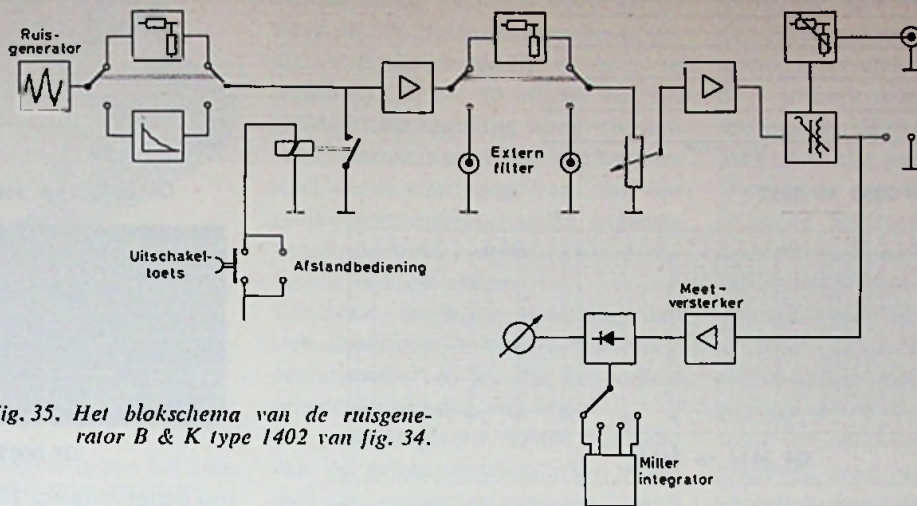


Fig. 35. Het blokschema van de ruisgenerator B & K type 1402 van fig. 34.

Er worden hamers van rubber en van staal meegeleverd. Beide hebben hetzelfde gewicht en dezelfde afmetingen. De vorm van de trekstangen en de nokken voorkomt dat energie verloren gaat in de vorm van bijgeluiden. De nokkenschijven komen niet met metalen maar uitsluitend met rubber vlakken in aanraking zodat bijgeluiden tot een onvermijdelijk minimum beperkt blijven.

Boringen in de hamers voorkomen dat de vrije val wordt gehinderd door het zuigereffect van de trekstangen. De hamers kunnen er niet uitvallen en de koppen kunnen worden verwisseld zonder het kastje te openen. Bij uitgeschakelde motor worden alle hamers in het bovenste dode punt vastgehouden.

REGISTREERAPPARATEN

Fig. 38 toont een registreerapparaat (B & K, type 2305A), dat spanningsniveaus in het frequentiebereik van 10 Hz tot 200 kHz snel en nauwkeurig op was- of inktpapier schrijft. „Waspapier” is transparant papier met een laagje was erop; tijdens het schrijven krast de stift (een saffier) een gedeelte van de was weg (de schrijfstift wordt soms ook wel verwarmd). Met „inktpapier” wordt gewoon papier bedoeld, dat wordt beschreven door een pen met inkt. Bij hoge schrijfsnelheid (groter dan 500 mm/s) is inkt echter onbruikbaar.

Het papier is in vele formaten en lengten verkrijgbaar, met verschillende opdruk. Voor polaire diagrammen gebruikt men rondgesneden papier dat

zonder meer in het apparaat kan worden geplaatst (fig. 39).

Een „schrijver” wordt gebruikt voor het optekenen van frequentiekaracteristieken, nagalmkrommen, geluidsspectogrammen, richtingskarakteristieken van antennes, luidsprekers en microfoons en voor het optekenen van gelijkspanningsniveaus van regelorganen in de meet- en regeltechniek.

In de schrijver van B & K zijn bepaalde voorzieningen getroffen voor het aandrijven en sturen van B & K-generatoren en -analysatoren, zodat bepaalde programma's volledig automatisch kunnen worden afgewerkt.

De werking is als volgt (fig. 40): de te registreren spanning wordt toegevoerd aan een uitwisselbare meetpotentiometer, waarvan de looper – die

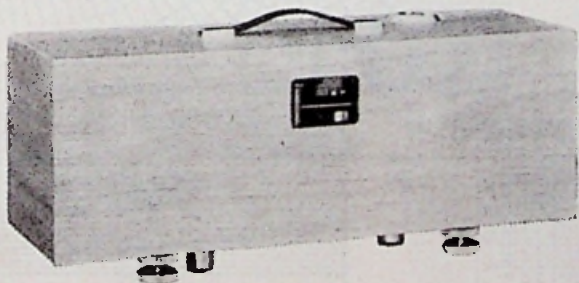


Fig. 36. Het hamertoestel van B & K type 3204.

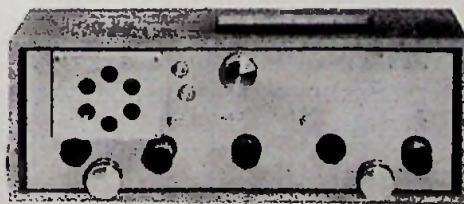
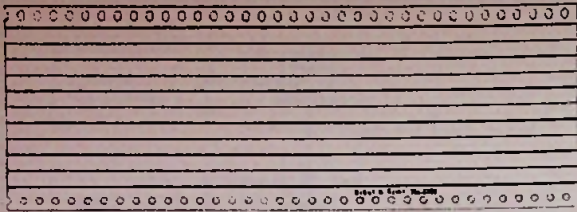
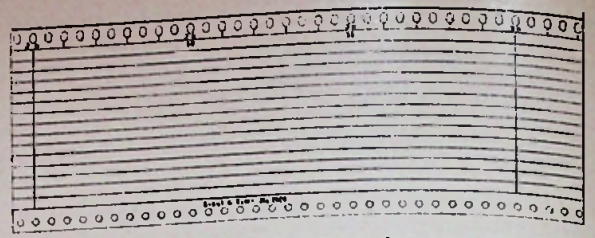


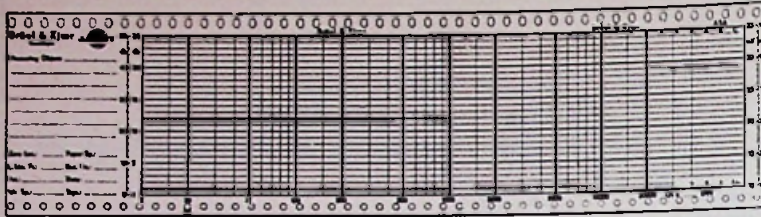
Fig. 37. Het hamertoestel van onderen gezien.



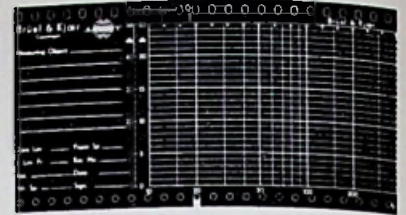
QP 2350 to 2352



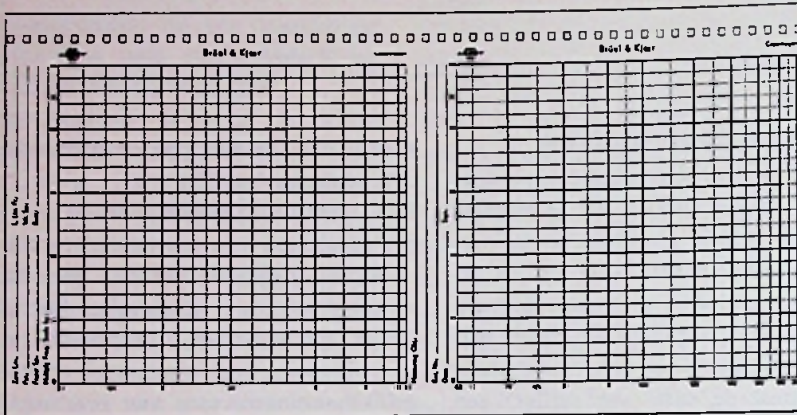
QP 3606 and 3607



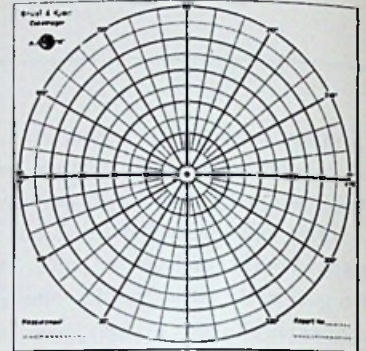
QP 3614 to 3616



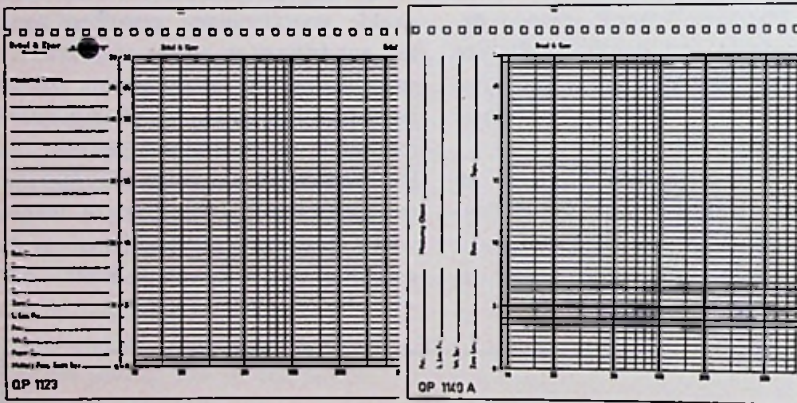
QF 0003



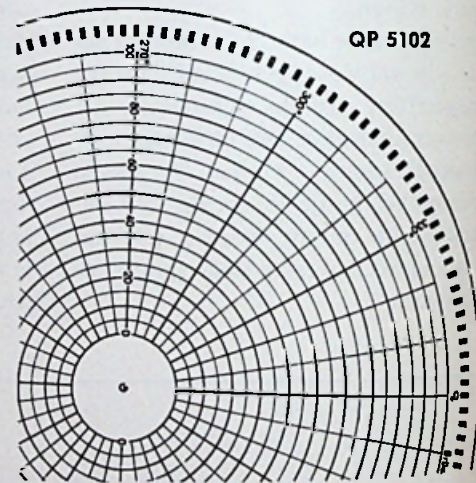
QP 1130



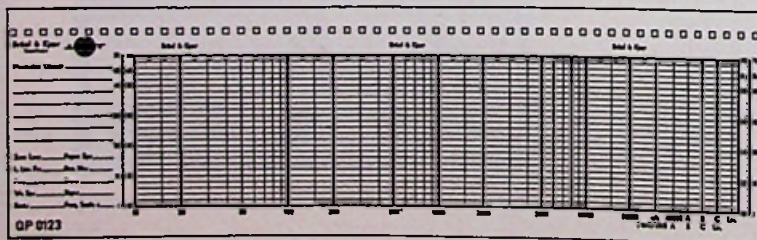
QP 2372 and 2373



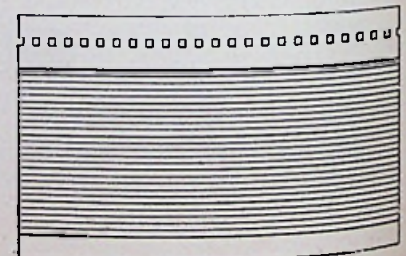
QP 1123



QP 5102



QP 0123 and 0423



QP 0102 and 0402

Fig. 38. De verschillende papiersoorten die B & K in de handel brengt.

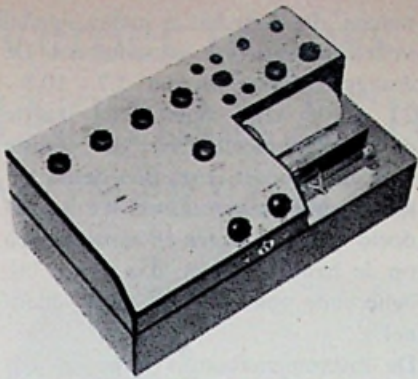


Fig. 39. Het registreerapparaat van B & K type 2305 A.

mechanisch gekoppeld is aan het aandrijfsysteem en de schrijfstift – op een constante uitgangsspanning wordt afgeregeld. Deze uitgangsspanning passeert een trilleromvormer (die in bedrijf komt als de te meten spanning een gelijkspanning is), wordt versterkt in een balansversterker met lage uitgangsimpedantie en wordt daarna gelijkgericht.

De gelijkrichter is omschakelbaar om topwaarde, effectieve of gemiddelde waarde te kunnen schrijven. De balansversterker is gelijkstroomgekoppeld. De gelijkspanningsversterker is door tegenkoppeling verminderd om de versterker tegen nulpuntschomme-

lingen te stabiliseren. De grensfrequentie van de versterker wordt gelijktijdig met de tijdconstante van de gelijkrichter omgeschakeld en is in te stellen op 10, 20, 50 of 200 Hz. De gelijkgerichte spanning wordt met een vaste waarde vergeleken en het verschil wordt weer toegevoerd aan een gelijkstroomversterker welks uitgangsstroom de spoel van het elektrodynamische systeem stuurt.

Verandert de ingangsspanning dan stelt dit systeem de looper van de meetpotentiometer zó in, dat het zojuist genoemde verschil nul wordt.

Het spanningsversterkende gedeelte van de gelijkstroomversterker werkt met een subcarrierfrequentie van 5 kHz; de verschilspanning wordt in een ringmodulator „in mootjes gehakt”, versterkt en door een fase-detector gelijkgericht. Om de stabiliteit te verbeteren wordt de schrijfsnelheid (d.i. dus eigenlijk de „reactiesnelheid” van het elektronische gedeelte) beperkt tot een tussen 2 en 2000 mm/s instelbare waarde. Dat gebeurt met een tweede wikkeling op de magneetkern, waarvan de snelheidsafhankelijke spanning benut wordt als tegenkoppeling. De maximale gelijkspanningsversterking is alleen nodig bij het gebruik van de 10 dB meetpotentiome-

ter, die met zijn 200 stappen een oplossing van 0,05 dB nodig heeft. Voor de stabiele regeling van de overige potentiometers kan de versterking worden verminderd met de regelaar „Potentiometer dB-Range”, aan de ingang van de gelijkstroomversterker. Vervolgens wordt ook de verschilspanning begrensd, zodat de stroom door de spoel onafhankelijk wordt van de onbalans van de potentiometer. Tegelijk wordt de tachospanning van de tegenkoppelwikkeling bij de verschilspanning opgeteld, hetgeen tot de begrenzing van de schrijfsnelheid leidt. Voor het optekenen van polaire diagrammen moet het registreerapparaat vanzelfsprekend de draaiingshoek van het te meten object kunnen regelen. Daarvoor is een draaitafel beschikbaar, die met de schrijver wordt gekoppeld.

Naast de schrijver heeft B & K nog een ander hulpmiddel bij metingen, nl. een magnefoon, die het mogelijk maakt meetgegevens te verzamelen, die later geanalyseerd en op registreerpapier moeten worden opgetekend. Men hoeft dan voor metingen „buitenshuis” geen analysatoren, filters en schrijvers al of niet met draaitafel mede te nemen. De door de meetmicrofoon verstrekte gegevens worden

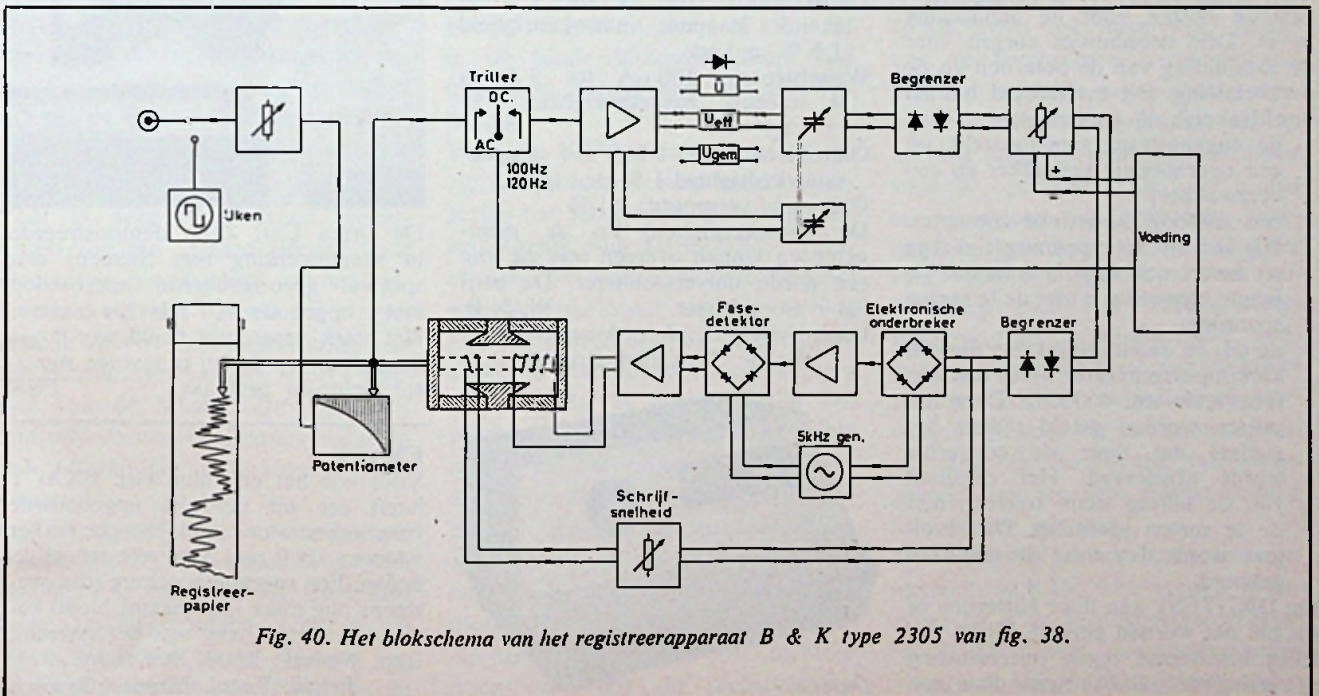


Fig. 40. Het blokschema van het registreerapparaat B & K type 2305 van fig. 38.

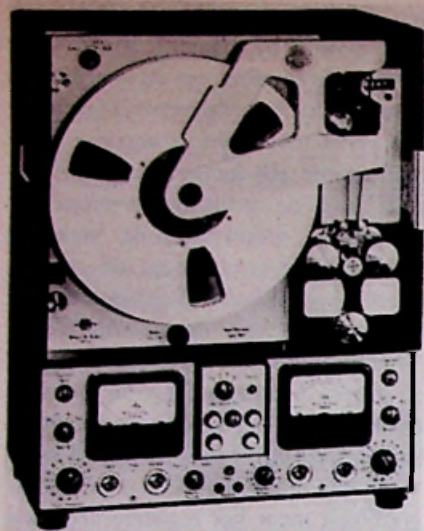


Fig. 41. De professionele magnefoon B & K type 7001

op band gezet en later, in het laboratorium bewerkt.

Deze B & K magnefoon, type 7001, is afgebeeld in fig. 41.

Een toongenerator voor de referentiesignalen is ingebouwd. Het bedieningspaneel voor het loopwerk en de opneem- en weergeefversterker is uitneembaar, om de magnefoon ook op afstand te kunnen bedienen. Er zijn 4 snelheden: 3,81 - 15,24 - 38,1 - 152,4 cm/s. Bij de hoogste snelheid is het frequentiebereik: 0 (!) - 20 kHz binnen 0,5 dB.

Het apparaat heeft twee identieke kanalen (sporen). Het opneemsysteem is, zoals dat ook bij computers e.d. wordt toegepast, nl. FM. Er wordt een intern opgewekte draaggolf opge-

nomen, die door het te meten signaal in frequentie wordt gemoduleerd. De draaggolf frequenties zijn: 2,7 - 10,8 - 27 - 108 kHz, waarbij de laagste draaggolf frequentie bij de laagste snelheid behoort, enz. Een derde kanaal werkt conventioneel en is bedoeld om merktekens en aanwijzingen op de band te zetten, d.m.v. een bijbehorende microfoon („voice channel”).

De meetmagnefoon is uitgerust met drie motoren en de spoelen zijn *concentrisch* geplaatst. De toonmotor kan apart worden aangesloten op een externe voeding (b.v. een frequentie-omvormer).

(Wordt vervolgd)

UNIVERSEELMETER MET NUMERIEKE AANWIJZING

Meer en meer vindt de numerieke aanduiding van de meetwaarden ingang, zelfs in het domein dat traditioneel voor de draaispoelinstrumenten is gereserveerd. Bedoeld wordt hier de zgn. multimeters.

Een Franse firma, SCHNEIDER RADIO, brengt zo'n universele meter op de markt, die misschien wel het begin zou kunnen betekenen van de verdwijning van de klassieke meterdoet-alles.

De DIGITEST bezit de vorm van een metalen kastje waarvan de voorplaat de keuzeschakelaar en de drie gasgevulde buizen voor de aanduiding bevat. Drie neonbuisjes zorgen voor de aanduiding van de polariteit en de overbelasting. Dit meettoestel bestaat hoofdzakelijk uit 4 elementen:

1. de ingangstrap, samengesteld uit een operationele versterker en een verzwakker;
2. een analoog/numerieke converter. Hij is van het spanning/tijd-type en levert een impuls waarvan de lengte evenredig is met de te meten spanning.
3. de tel- en aanduidingskring die een klokimpuls generator bevat met een frequentie van 400 kHz. Deze impulsen worden geteld tijdens het signaal dat door de convertor wordt afgeleverd. Het resultaat van de telling stemt overeen met de te meten spanning. Dit resultaat wordt dan naar de telbuisen gevoerd.

De DIGITEST kan door batterijen of uit het net worden gevoed. Hij is volledig beschermd tegen overbelasting of verkeerde aansluitingen door een

systeem van gepolariseerde dioden en smeltveiligheden.

Technische karakteristieken

Meetfrequentie: circa 1 seconde
 Temperatuurgebied: +5 tot 45 °C
 Voeding net: 117/127/220/234 V
 batterij: spanning 15 V, stroomverbruik 0,18 A
 accu: spanning 12 V

De spanning van de accumulator of van de batterijen kan worden nagegaan door rechtstreekse meting.

Meetgebieden

Gelijkspanning: 0,1-1000 V in 5 stappen; nauwkeurigheid 0,5 % ± 1 tel
 Wisselspanning: 0,3-300 V in 4 stappen; nauwkeurigheid 1 % ± 1 tel
 Gelijksstroom: 100 µA tot 1 A in in 5 stappen; nauwkeurigheid 1,5 % ± 1 tel
 Wisselstroom: 300 µA tot 3 A in 4 stappen; nauwkeurigheid 2 % ± 1 tel

Ohmmeter: 100 Ω-1 MΩ in 5 stappen; nauwkeurigheid 1 % ± 1 tel
 Oplossend vermogen: 0,1 %.

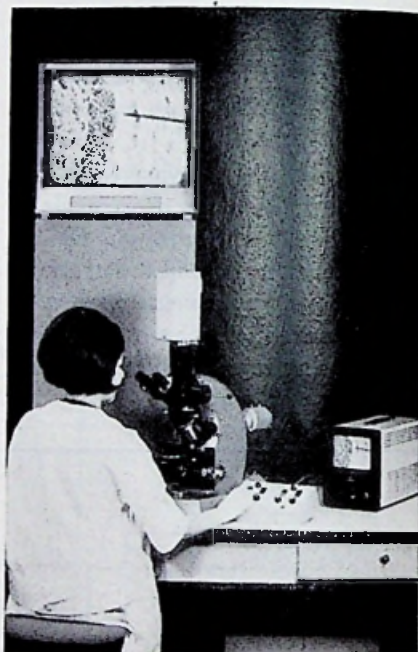
De nauwkeurigheid en de meetgebieden komen overeen met die van een goede universeelmeter. De prijs ligt evenwel hoger.

W. de B. Imp. Nederl.: Ludert, Amersfoort.
 België: De Greef, Brussel-19.



Digitest

ZEISS-SIEMENS



De firma Carl Zeiss demonstreerde in samenwerking met Siemens een speciaal geconstrueerde microscoop met opgebouwde televisie-camera. Het sterk vergrootte beeld wordt via de camera op de bij te leveren monitor zichtbaar gemaakt. JMR

EXACT

Voor wie het nog niet wist: EXACT heeft een uit modules opgebouwde functiegenerator uitgebracht: het systeem 1000 met zeer vele mogelijkheden. Een speciale brochure (die overigens nog meer interessants biedt) bevat een beschrijving van het systeem. Imp. Nederl.: Rood, Den Haag.
 België: Regul. Measure, Brussel.

Verder nieuws van INTERNATIONAAL TV-SYMPIOSIUM MONTREUX - '67

W. DE BOECK

DEEL III



Fig. 3. De „Televisifoon” van Schröter

Kleurentelevisie in gesloten circuits en via telefoonlijnen

Breband-telecommunicatiekanalen zullen in de nabije toekomst ter beschikking komen door het in gebruik nemen van steeds meer hoger gelegen frequentiebanden, radiofrequente-relaisstations, coaxiale kabelparen met tal van ingebouwde transistorversterkers, golfgeleiders met impulsmodulatie, satellieten enz. . . . Het zal dus mogelijk worden aan de gestadig groeiende vraag om gesprekken over grote afstand tussen wetenschapsmensen, industriëlen, zakenlieden en bankiers, op afstand gegeven onderwijs en de afstandsbediening en controle van bepaalde werkzaamheden te voldoen.

Voor al deze verschillende toepassingen zou een „closed circuit” voor kleurentelevisie kunnen worden gebruikt, d.w.z. een tijdelijk net samengesteld uit een aaneenschakeling van telecommunicatiekanalen (met inbegrip van de schakeluitrusting), met hun impedantie-onregelmatigheden en hun differentiële versterking- en fase-distorsie.

Op het ogenblik zijn er in de hele wereld drie KTV-systemen in gebruik (NTSC, PAL en SECAM). De onderlinge verschillen liggen in het aantal lijnen, het aantal rasters, de aard van de kleurinformatie, de frequentie en

de modulatie van de kleurdraaggolf. Dit zijn geen ernstige bezwaren, aangezien de transcodeerpunten van één systeem naar een ander niet heel talrijk zijn.

Er zijn echter niet alleen de televisie-uitzendingen voor het publiek, waar het verschil in systeem alleen vervelend wordt bij programma-uitwisselingen of de overname van buitenlandse stations, hetgeen percentsgewijze uitgedrukt niet veel uitmaakt in de totale uitzendingsduur. Een transcoder brengt hier wel een oplossing.

Voor de KTV „in gesloten kring” ligt het probleem totaal anders. Aangezien het gebruik van zulke kanalen betrekkelijk duur zal uitvallen, zullen ze dan ook meestal worden gebruikt voor internationaal verkeer en zal juist het percentage van de eventuele nationale verbindingen hier niet erg oplopen. Het is dus werkelijk een noodzaak de in de toekomst gebruikte zenders en ontvangers in de stations, die met zulke „closed circuits” verbonden zijn, te standaardiseren om een behoorlijke werking te verzekeren, zonder ingewikkelde en diverse transcoders te moeten inschakelen.

Op het TV-symposium 1967 te Montreux werd ook dit probleem be-

handeld. Professor Georges Valensi (Frankrijk) stelde een systeem voor dat door hemzelf werd uitgedacht en dat rekening houdt met de onvolkomenheden van het tijdelijk gerealiseerde televisiekanaal.

Daar de versterkers in de telecommunicatiesystemen voornamelijk werden ontworpen voor draaggolffonie staat er voor de televisie een lineair amplitudegebied ter beschikking tot 40 dB boven het ruisniveau. Samen met de beschikbare frequentieband kan een bepaalde hoeveelheid informatie worden overgebracht, die zo volledig mogelijk moet worden benut voor de „gesloten kring”. Er is dus een overvloed aan grijstinten voorhanden tussen zwart en wit, zodat het reliëf van een gezicht of van een voorwerp goed kan worden weergegeven; deze „reliëfinformatie” combineert zich in de geest van de kijker met de vorm van het gezicht of voorwerp, zodat voor het luminantiesignaal dat door de beeldscène wordt opgewekt, een smallere frequentieband kan worden gebruikt.

Het frequentiegebied waarin een „gesloten kring KTV” kan worden ondergebracht, is de hoofdsupergroep zoals hij in de huidige draaggolfsystemen voorkomt. Hij is 4 MHz breed (negen-

honderd telefoonkanalen), kan gemakkelijk worden gescheiden en met andere supergroepen verbonden. Een bandbreedte van meer dan 4 MHz voor de „telefonovisie” zou veel te duur worden en zou bovendien moeilijkheden opleveren voor het schakelen van de telefoonnetten. Met het oog op de fouten, eigen aan dit tijdelijk ongecorrigeerde circuit, lijkt het doeltreffendst de bandbreedte van 4 MHz in drie delen te scheiden: het eerste met een breedte van 3,3 MHz voor het luminantiesignaal; het tweede 0,5 MHz breed voor het chrominantiesignaal en het derde gedeelte, gereserveerd voor het bijbehorende geluid met een frequentieband van 0,2 MHz (figuur 1). Dank zij de scheiding van luminantie en kleur, kan met zekerheid worden gezegd, dat de ongekleurde beeldelementen zuiver wit of grijs worden weergegeven. Dit is belangrijk, aangezien wit als referentie fungeert bij „het zien”. De faseweergave zal voor de benutte ongecorrigeerde kanalen slecht zijn, zodat ten eerste het NTSC-systeem reeds moet worden uitgesloten. Indien het chrominantiesignaal van het lumi-

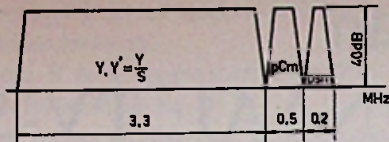


Fig. 1. Kanaalindeling voor het luminantie-, kleur- en geluidssignaal

nantiesignaal wordt gescheiden, vereist de frequentiemodulatie van de kleurdraaggolf voor SECAM een bandbreedte van 1 MHz in plaats van 0,5 MHz. Voor lijnfrequentiële systemen (SECAM en PAL) wordt de scherpte van verticaal bewegende kleurige objecten tot de helft teruggebracht.

Indien binnen afzienbare tijd de draadtelevisie over golfgeleiders zal worden gestuurd (frequenties tussen 40 en 80 GHz met impulsmodulatie) zal de informatie-overdracht via deze golfgeleiders worden beperkt door technologische factoren en door de impuls codering. Het gevolg is dat er door de fasemodulatie van het NTSC- en PAL-systeem en de frequentiemodulatie bij SECAM overbelasting zou kunnen ontstaan. Uiteindelijk is amplitudemodulatie de meest geschik-

te vorm om door impulsmodulatie te worden overgedragen.

In een artikel over colorimetrie heeft Munsell aangetoond, dat bij de doorsneevoorwaarden van waarnemen het menselijk oog niet meer dan 20 essentiële kleurdominanten kan onderscheiden, iets wat overeenkomt met de sectoren in de kleurenschijf van Newton op figuur 2. Deze zijn genummerd van één tot twintig.

De cirkelomtrek is gegradueerd in millimicron terwijl de gearceerde sector tussen één en twintig ongebruikt blijft. Indien nu voor de kleureninformatie een kleurdominantiesignaal wordt opgewekt, dat bestaat uit een spanning, evenredig met het nummer van de overeenkomstige sector waarvan de kleur dient te worden weergegeven, dan zullen alle essentiële kleuren worden overgedragen die voor het samenstellen van het kleurenbild nodig zijn. Dit betekent dus weer een verlaging van de over te brengen informatie.

Uit de voorafgaande gegevens en beperkingen heeft Valensi het volgende systeem afgeleid:

1°. Voor de witte of grijze beeldelementen wordt alleen het conventionele luminantiesignaal ($Y = 0,30 R + 0,59 G + 0,11 B$) overgedragen, met een bandbreedte van 3,3 MHz. R, G en B zijn de primaire kleuren die door de camera worden voortgebracht en die een voorcorrectie hebben ondergaan als functie van de niet-lineariteit van de helderheidsweergave van de beeldbuizen (gammacorrectie).

2°. Voor een gekleurd element wordt een bewerkt luminantiesignaal $Y' = \frac{Y}{S}$ rechtstreeks in de 3,3 MHz-band overgebracht. S is hier de graad van kleurverzadiging. Het chrominantiesignaal wordt overgedragen in de 0,5 MHz-band; het bestaat uit een kleurdraaggolf (pCm) gemoduleerd in amplitude door een kleurdominantiesignaal C (kleurtintsignaal), door middel van één compatibele éénzijbandmodulator; de kleurdraaggolf zelf wordt niet overgedragen, zodat de gehele bandbreedte van 0,5 MHz kan

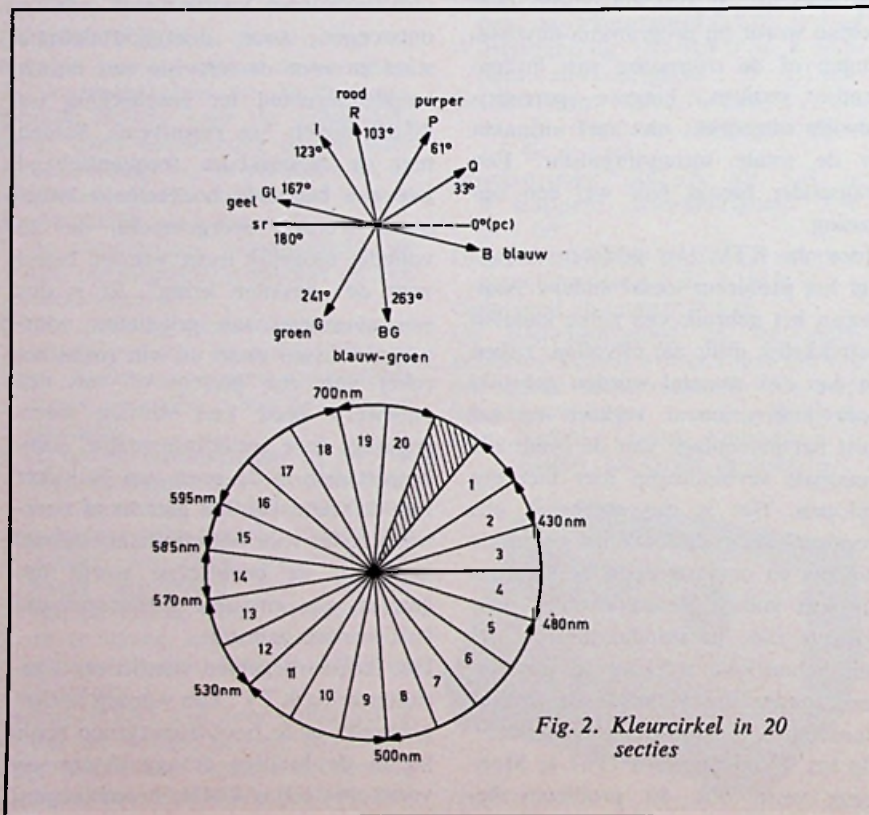


Fig. 2. Kleurcirkel in 20 secties

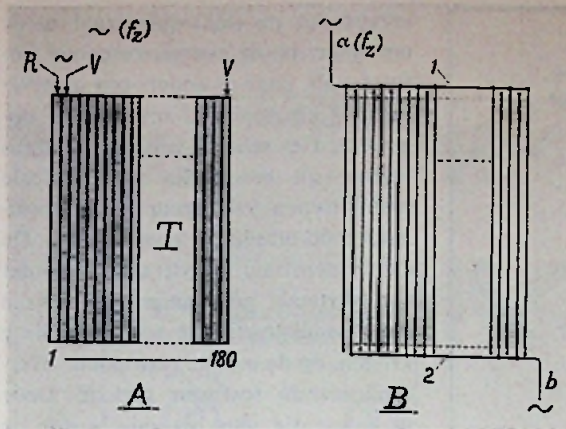


Fig. 5. Kleurinformatie voor visiofonie

worden gebruikt voor de kleureninformatie.

3°. Het geluid dat het beeld vergezelt wordt als afzonderlijk signaal (psm) overgebracht in de 0,2 MHz-band. Het geluidsspectrum mag oplopen tot 5 kHz om een bevredigende weergave door de closed-circuitontvanger te verkrijgen.

De overige normen, die trouwens voortvloeien uit punt 1 zijn: 405 lijnen; 50 rasters met interliniëring; verhouding breedte/hogte = $\frac{4}{3}$.

De ontvanger zal natuurlijk totaal anders werken dan we gewoon zijn voor NTSC of PAL. Bij de ontvangst sturen poortschakelingen het luminantiesignaal (Y of Y') naar een weerstandsmatrix, die de blauwe (B), groene (G) en rode (R) component uit het witte licht scheidt.

Deze componenten worden aan de kathode van de kanonnen van een driekleurenbuis gelegd. Het chrominantiesignaal wordt aan een amplitudedetector gelegd voor het verkrijgen van het „kleurdominant-signaal” (G), dat vervolgens naar de „niveaudetector van de kleursectoren” wordt gestuurd. Deze laatste brengt de componenten (blauw, rood of groen) voort van de weer te geven tint. De kleurcomponenten tenslotte sturen de wehnelcilinders van de drie elektronenkanonnen. Het beschreven systeem laat een betrekkelijk hoge definitie toe dank zij de 3,3 MHz-bandbreedte. Het is echter duidelijk dat zo'n systeem onmogelijk kan worden toegepast op grote schaal en dat het niet voor Jan en alleman zal

zijn bestemd. Nochtans is er in alle beschouwingen en gesprekken over de toekomst steeds sprake van telefoon-gesprekken waarbij men zijn correspondent ook kan zien en dan nog liefst in kleuren. Toekomstmuziek? Natuurlijk, maar misschien ligt het niet zo heel ver van ons af als wel wordt gedacht. Een groot aantal onderzoekers houdt zich met het probleem bezig en geleidelijk gaat het de goede richting uit. Niettegenstaande een paar realisaties in de V.S., die de naam van „Picturephone” dragen, zal de algemene toepassing toch nog niet „morgen” plaatsvinden.

Prof. Fritz Schröter van het onderzoekslaboratorium AEG-Telefunken, heeft met het oog op de onberispelijke overdracht van een achroom televisiebeeld via telefoonkabels en de nodige schakelcircuits (iets dat hij mogelijk acht over 10 tot 15 jaar), een kleurentelevisiesysteem uitgedacht, dat het op dat ogenblik voorbijgestreefde zwart-witsysteem zou kunnen vervangen. De eerste moeilijkheid die dient te worden overwonnen is het verwerkelijken van een beperkte bandbreedte, met behoud van een voldoende hoge kwaliteit. Zoals bekend is de bandbreedte evenredig met het aantal beelden en met het kwadraat van het aantal lijnen. Daarom werd een norm voorgesteld met 180 lijnen en 10 beelden per seconde. Het flikkeren als gevolg van de lage beeldfrequentie wordt vermeden door een kunstgreep, die werd geïnspireerd door de filmprojector van Mechau, die tegenwoordig

niet meer wordt gebruikt. In dit toestel loopt de film continu door en wordt het onontwarbaar voorbijvliegen van de beelden door een spiegelsysteem omgezet in stationaire beelden op het scherm. Hiervoor worden steeds drie opeenvolgende beelden precies over elkaar op het scherm geprojecteerd, bijvoorbeeld de beelden 1, 2 en 3, maar op een zodanige manier dat de helderheid van beeld 1 daalt, terwijl die van 3 stijgt en het tweede ondertussen door de maximumhelderheid gaat. Onmiddellijk na het passeren van beeld 2 door het maximum verlaagt de helderheid ervan, terwijl beeld 3 zijn maximum bereikt en beeld 4 helderder wordt, enz. . . Er ontstaat dus geen flikkeren omdat er geen hiaten bestaan in de helderheid tijdens de beeldovergangen. Men heeft vastgesteld dat met het apparaat van Mechau het aantal beelden per seconde tot 8 kan worden verminderd zonder flikkering of stroboscopische effecten voor traag bewegende voorwerpen. Wordt er elektronisch op dezelfde manier te werk gegaan dan zal er dus ook geen flikkering ontstaan.

Met het voorgestelde systeem zal de bandbreedte, berekend met de bekende formules ongeveer 100 kHz bedragen!

Als er rekening wordt gehouden met het feit dat de meest karakteristieke

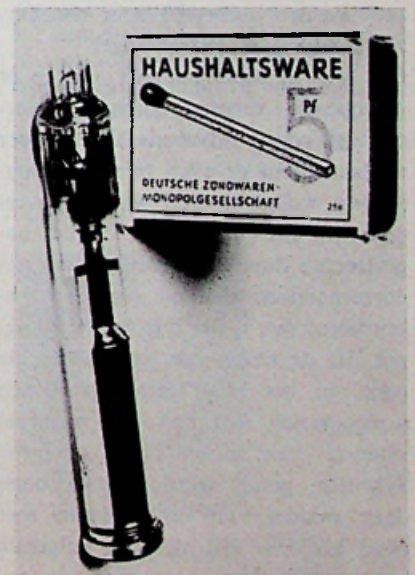
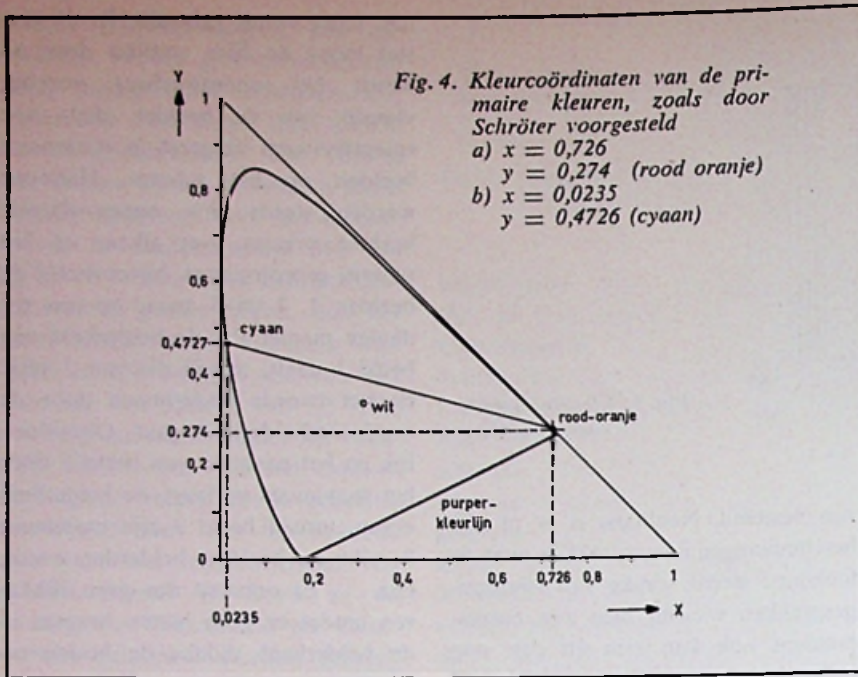


Fig. 6. Miniatur-Vidicon PTW



lijnen van het gelaat horizontaal liggen (kin, mond, wenkbrauwen, rimpels op het voorhoofd) en de gelaatsbewegingen meestal verticaal worden uitgevoerd (lippen, oogleden, wenkbrauwen, kin), lijkt het voor de hand liggend, in tegenstelling met wat voor de televisie-omroep gebruikelijk is, een verticaal verloopende lijnafbuiging te gebruiken, temeer daar de gesprekspartners meestal elkaars ogen bekijken, waardoor het aantal zijdelingse bewegingen beperkt blijft. De verticale definitie kan hier trouwens veel worden verbeterd door contourverscherping in de ontvanger.

Ook wat de kleur aangaat moeten er ingrijpende vereenvoudigingen worden ingevoerd. Alvorens hiertoe over te gaan dient er even te worden nagegaan welke kleuren werkelijk vereist zijn. Indien men het bij het nagestreefde doel wil houden, d.w.z. de correspondent zien en eventueel beoordelen, dan is het bijzonder belangrijk dat de tinten van het gezicht, de ogen en het haar getrouw worden weergegeven. Nu kan het spectraal interval van deze tinten volgens Schröter goed worden nagebootst door middel van een systeem met twee kleuren. Hij stelt de volgende primaire kleuren voor met als coördinaten in de kleurendriehoek:

- a) centrum van de rood-oranjaband
 $x = 0,726$
 $y = 0,274$
- b) centrum van de groen-blauwband (cyaan)
 $x = 0,0235$
 $y = 0,4727$
- (zie figuur 4).

De rechte die deze twee punten verbindt ligt dicht bij het witpunt. Met deze twee kleuren kan uiteraard het purper niet worden weergegeven, maar dit nadeel kan gedeeltelijk worden gecompenseerd door een contrasterende gele verlichting rondom het scherm. Het niet-verzadigde blauw geeft dan de indruk purper te zijn. Deze kleurgamma is trouwens van minder belang omdat in de praktijk de verlichting zal zijn geconcentreerd op het hoofd terwijl de rest zoals de das, de jas, enz. . . in de schaduw zullen blijven.

De overdracht van de genoemde primaire kleuren geschiedt volgens een sequentieel systeem; tijdens één raster wordt het blauw-groen overgedragen en gedurende het volgende rood-oranje.

Het luminantiesignaal wordt niet afzonderlijk overgedragen, maar is in de kleursignalen begrepen aangezien hier niet van kleurverschilsignalen gebruik wordt gemaakt. Er wordt wel

vereist dat de elektronenstraal in de ontvanger op de overeenkomende fosforen valt, daar er anders een complementair kleurenbeeld zou worden opgewekt. Het scherm van de beeldbuis bestaat uit een reeks van verticale fosforstrepen (zie figuur 5a), afwisselend rood-oranje en groen-blauw. De elektronenstraal wordt door een net van verticaal gespannen draden, die door impulssturing de goede spanning krijgen, op de met de rasterkleur overeenkomende fosforen gericht. Door de integratie van het oog wordt de juiste kleur verkregen.

Indien zo'n systeem commercieel succes wil boeken, is het tegenwoordig vereist, dat de toestellen die uit een camera en een ontvanger bestaan, verregaand worden geminiaturiseerd. Aan de basis van het project ligt dan ook een beeldopneembuis van het vidicontype (fig. 6), die in het laboratorium van Professor Heimann werd ontwikkeld en waarmee, niet-tegenstaande de kleine afmetingen, toch nog een resolutie van 200 lijnen kan worden verkregen. Het optische schema van de camera-opstelling wordt door figuur 7a gegeven. D en M zijn twee halfdoorlatende spiegels, die het beeld via de kleurfilters F_r en F_v naar de opneembuizen sturen die afwisselend hun beeld naar de ontvanger doorzenden. De halfdoorlatende spiegels kunnen trouwens als dichroïtische filters worden uitgevoerd, waardoor F_r en F_v worden uitgespaard.

De echte moeilijkheden beginnen pas bij de ontvangst en wel met de lage rasterfrequentie, waarmee noodzakelijk een beeld zonder flikkering dient te worden opgewekt. Hiervoor dient een elektronisch geheugen te worden gebruikt, dat het beeld gedurende de gehele beeldduur bewaart zonder de minste verzwakking.

Een ontwerp dat aan deze vereisten beantwoordt, is afgebeeld op figuur 7b. Een constante elektronenstraal F_0 tast een dunne isolerende plaat I af, na door het rooster S te zijn gegaan. De spanning op S wordt bepaald door het videosignaal; de lading die op I wordt gedeponereerd zal het oppervlak I stabiliseren op de potentiaal

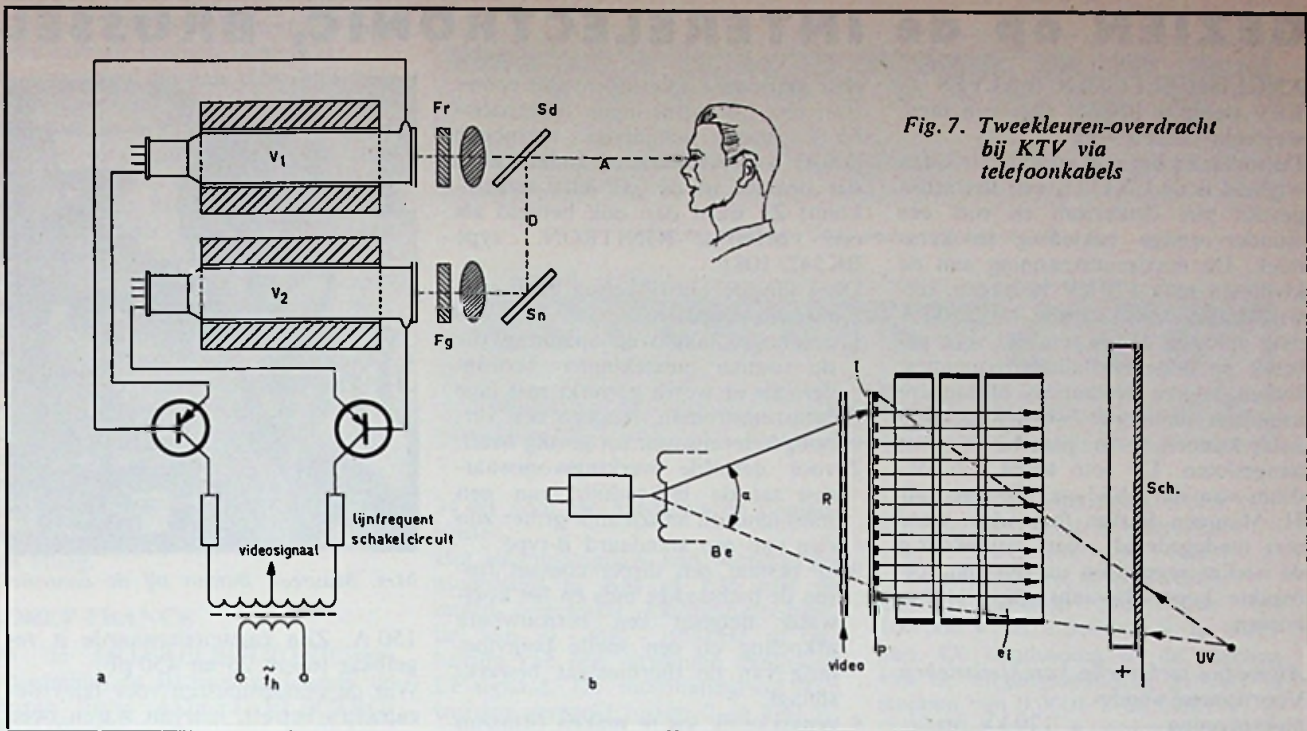


Fig. 7. Tweekleuren-overdracht bij KTV via telefoonkabels

van rooster S. Is dit rooster positief dan vliegen alle secundaire elektronen, die door de elektronenstraal worden vrijgemaakt, naar S.

Het afgetaste punt wordt positief. Is het rooster negatief dan worden de secundaire elektronen teruggeduwd.

Het afgetaste punt blijft negatief. Er wordt dus op de plaat een ladings- of potentiaalbeeld gevormd dat overeenstemt met de beeldscène. Dit beeld kan lang worden bewaard aangezien I uit isolatiemateriaal is samengesteld.

Op figuur 7b ziet men verder een voorbeeld van een beeldomzetting-buis waarin het potentiaalbeeld op I de verdeling van de foto-elektronen beïnvloedt die uit een met ultravioletstralen belichte fotokathode treden.

Hier wordt gebruik gemaakt van het indringingseffect van de elektrische krachtlijnen, die een in de fotogevoelige laag aangebracht gatennet doorkruisen. Verandert het potentiaalverschil tussen P en I, dan zal de elektronenstroom uit het overeenstemmende punt op P worden gewijzigd als functie van dit verschil. Deze gestadig uit P vloeiende elektronenstroom kan door een magnetische lens worden gericht op het lichtscher-

E, waar dan de luminantievariaties ontstaan die de beeldscène zullen weergeven.

Hetzelfde effect als in de Mechau-projector kan dan worden verkregen door de op- en nalichtingstijd van de fosforen maar lang genoeg te maken.

HOOGFREQUENT-TESTKOP VOOR GELIJKSPANNINGSMETERS

Een nieuwe hoogfrequent-testkop die van gelijkspanningsmeters wisselspanningsmeters maakt, welke signalen in het gebied van 100 kHz tot 500 MHz kunnen meten, is uitgebracht door Hewlett Packard onder nr. 11096A.

De gelijkloop binnen dit frequentiegebied is beter dan 1 dB, maar de testkop-karakteristiek loopt zowel boven als beneden het 100 kHz-500 MHz-gebied door. De testkop kan voor relatieve metingen van 1 kHz tot 1 GHz worden gebruikt.

De ingangsimpedantie van de testkop is 4 M Ω geshunt door 2 pF. De nieuwe testkop kan bij elke voltmeter, zowel analoog als digitaal worden gebruikt, die bij een ingangswaerstand van 10 M Ω \pm 10% heeft en er is geen noodzaak de voltmeter opnieuw af te regelen; de „Hot Carrier” diode piekdetector geeft een gelijkspanning af evenredig met de effectieve waarde van een sinusvormig ingangssignaal.

Hoever de beide voorgestelde systemen het zullen brengen valt af te wachten. Het lijkt wel wat fantastisch, gezien de enorme moeilijkheden die er bij het schakelen in de telefooncentrales ontstaan, maar ook hier zal wel wat op worden gevonden.

De testkop kan wisselspanningssignalen verwerken waarvan de effectieve waarden tussen de 0,25 en 30 V zullen liggen.

De bijbehorende accessoires bestaan uit een rechte pen-adapter, een haakse pen-adapter, een aardklem en een hoogfrequent adapter, aangepast aan beschikbare adapters voor BNC, GR type 874 en Microdot pluggen en eveneens aan een 50 Ω Tee.



Hoogfrequent testkop 11096A

GEZIEN op de INTERELECTRONIC, BRUSSEL

ENGLISH ELECTRIC VALVES

EEV stelde te Brussel weer een nieuwe reeks buizen voor.

De meest in het oog springende nieuwheid is de CX1171, een thyatron gevuld met deuterium en met een cilindervormige bekleding in keramiek. De maximumspanning aan de klemmen mag 120 kV bedragen, terwijl de anodepijkstroom tot 2500 A mag oplopen. Hij is geschikt voor gebruik op hoge herhalingsfrequenties. Indien hogere vermogens of langere impulsen dienen te worden geschakeld, kunnen ze in parallel worden aangesloten. De foto toont een stadium van de fabricage. De operator H. Maureen Barton (het adres werd niet medegedeeld) voert nauwkeurig de nodige regelingen uit om een volmaakte koper-glas-aansluiting te bekomen.

Algemene technische karakteristieken

Voorwaartse anodepijkspanning : 120 kV max.
 Inverse anodepijkspanning : 120 kV max.
 Deze inverse anodepijkspanning mag de 20 kV niet overtreffen de eerste 25 μ s na de anode-impuls.
 Anodepijkstroom : 2500 A max.
 Gemiddelde anodestroom : 2,5 A max.
 Steilheid van de anode-impuls : 5000 A/ μ s
 Maximum-uitgangsvermogen : 150 MW
 Gloeidraadspanning : 6,3 V \pm 5 %
 Gloeidraadstroom : 21,5 A

Een andere schakelbuis is een igni-

nale standaardafmetingen) die echter met „B”-afmetingen (internatio-65 % meer schijnbaar vermogen (kVA) kan verwerken, zodat ze in dat opzicht in de „C”-klas terechtkomt! Ze werd dan ook betiteld als een MINI, „C”-IGNITRON, type BK542/1081.

Deze jongste ontwikkeling heeft verschillende voordelen:

1. een hoge „take-over”-spanning, die de foute ontstekingen vermindert als er wordt gewerkt met lage belastingstromen, hetgeen een verhoogde levensduur tot gevolg heeft;
2. voor dezelfde werkingsvoorwaarden zal de levensduur van een mini-ignitron aanzienlijk groter zijn dan van een standaard B-type;
3. er bestaat een direct contact tussen de luchtledige buis en het koelwater hetgeen een betrouwbare afkoeling en een snelle beïnvloeding van de thermostaat bewerkstelligt;
4. gemakkelijk los te maken fittingen aan de beide wateraansluitingen;
5. indien de mini-C in de plaats van een B-type wordt gemonteerd, kan de bestaande uitrusting onmiddellijk hogere vermogens verwerken.

De bijgaande foto toont een door damp afgekoelde triode BY1144. Deze buis heeft een anodedissipatie van 125 kW en een uitgangsvermogen van 200 kW. Ze wordt gebruikt in omroepzenders en voor industriële hoogfrequent verwarming.

Het cilindervormige voorwerp op de foto is geen buis, maar wel een EEV-condensator. Hij is geschikt voor spanningen tot 30 kV en stromen van



Mrs. Maureen Barton bij de controle.

150 A. Zijn capaciteitswaarde is regelbaar tussen 25 en 450 pF. Wat de opneembuizen voor televisie-camera's betreft, hiervan waren twee nieuwe soorten te zien, die voor het eerst op de International Broadcasting Convention te Londen (sept. '67) werden voorgesteld.

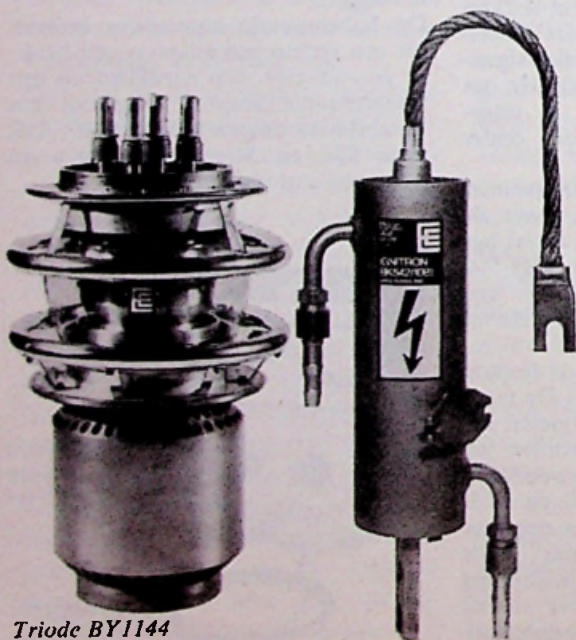


De LEDDICON (handelsmerk) is een buis, afgeleid van de vidicon, waarvan hij de eenvoud en de stevigheid heeft bewaard. De fotogeleidende laag bestaat uit loodoxyde, precies zoals bij de Plumbicon (lead = lood). Het schijnt trouwens dat de Leddicon volgens een gelijksoortig principe functioneert. Hij is zeer gevoelig en bezit een hoge resolutie en is dus geschikt voor KTV-camera's met 3 of 4 buizen.

De tweede buis is de ISOCON, een ontwikkeling met als basis de beeldorthicon. Het onderscheid ligt in de manier waarop het beeldsignaal wordt gevormd.

Het type P850 is een 4 1/2"-beeldiscon, ontworpen voor het opnemen van röntgen-fluoroscoopschermen met lage helderheid. Hij bezit een gebogen voorplaat voor het gebruik met de standaard optische spiegel-systemen. Deze buis wordt veelvuldig gebruikt in beeldversterkers.

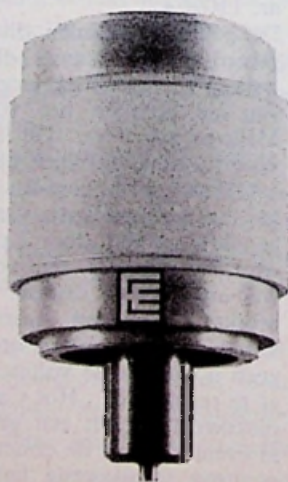
Het type 880 is een 3"-buis die ontworpen werd voor speciale TV-doel-einden met heel lage scèneverlichting. Ze kan nog goede beelden voortbrengen bij een verlichtingssterkte op de fotokathode van slechts 10⁻⁴ foot-candle; zelfs als de verlichtingssterkte



Triode BY1144

Links: Mini „C” Ignitron BK542/1081

Onder: EEV-condensator



daalt tot 10^{-9} ft/cd. worden nog aanneembare beelden opgewekt.

De voordelen die aan deze buis zijn verbonden, zijn de goede gradatieweergave en in het bijzonder de heel lage ruis in de schaduwpartijen. Tenslotte is er dan nog het dynamisch bereik van de beeldisoon. Dit wordt gedefinieerd als de verhouding van het invallende licht voor een normale werking (bij de „knie” in de karakteristiek) en de waarde van het licht voor een nog juist waarneembaar beeld (de straalstroom is constant). Voor de EEV-beeldisoon is deze verhouding ongeveer 2000 : 1 hetgeen veel groter is dan van de overeenkomende beeldorthicon.

De vertegenwoordiger van English Electric Valves voor België en Nederland is de firma S.A.I.T., Brussel/den Haag.

ADRET FRANCE

Op de INTERELECTRONIC-tentoonstelling te Brussel vertoende de Franse firma ADRET ELECTRONIQUE, die in België en Nederland wordt vertegenwoordigd door S.A.I.T., een reeks van 3 nieuwe generatoren-synthesizers. Het betreft de typen:

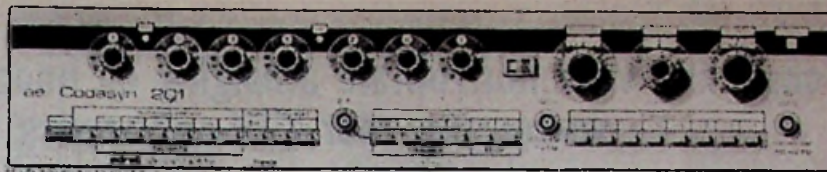
CODASYN 301
CODASYN 201
CODASYN 202

De eerste van de reeks kan frequenties afleveren tussen 0,1 Hz en 100 kHz in drie banden

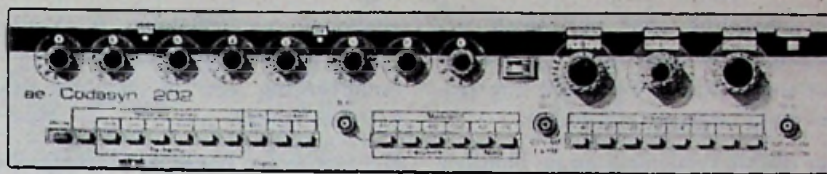
0,1 Hz tot 999,9 Hz
1 Hz tot 9.999 Hz
10 Hz tot 99.990 Hz

De stoorsignalen die in een niet-harmonische verhouding staan tot de uitgangsfrequentie zijn aan de uitgang 70 dB zwakker, terwijl de harmonische componenten 40 dB lager liggen. Het uitgangsniveau bedraagt maximum $2,5 V_{\text{eff}}$ over een belasting van 50 of 600 Ω .

Het type CODASYN 201 wekt frequenties op tussen 10 Hz en 1.999.999 Hz. De nauwkeurigheid en de stabiliteit bedragen circa 10^{-7} en indien gewenst kan een piloot worden ingebouwd die de stabiliteit tot 10^{-9} verbetert. De stoorsignalen aan de uitgang zijn verzwakt met 60 dB voor de niet-harmonische en met



Boven: Codasyn 201; onder: Codasyn 202



34 dB voor de harmonische componenten.

Het uitgangssignaal kan worden gemoduleerd in AM of FM met de intern opgewekte modulatiefrequenties van 50 - 400 - 1000 Hz, of met behulp van een uitwendig aangelegd LF-signaal. De modulatiegraad kan worden geregeld tussen 0 en 100%. Het signaal wordt aan twee uitgangen afgenomen, waarvan er één $1 V_{\text{off}}$ aflevert bij FM-modulatie en $0,5 V_{\text{off}}$ voor een AM-gemoduleerd signaal. Door de drukknoppen, waarmee verzwakkers worden ingeschakeld, kan het uitgangsniveau worden ingesteld tussen $10 \mu V$ en 1 V.

De derde in de reeks is de CODASYN 202, die uitgangssignalen levert met een frequentie die kan worden ingesteld tussen 300 Hz en 49 999 999 Hz. De nauwkeurigheid is ook hier beter dan 10^{-7} of 10^{-9} indien dit gewenst is. Wordt een vreemd signaal als piloot gebruikt dan is de stabiliteit van de pilootgenerator bepalend. Voor de rest zijn de eigenschappen dezelfde als voor de synthesizer CODASYN 201.

Deze drie generatoren zijn uitgerust met geïntegreerde kringen en siliciumtransistoren waardoor de betrouwbaarheid sterk werd vergroot. Ze zijn eveneens alle drie programmeerbaar door het aanleggen van een externe spanning. De insteltijd bedraagt 7 ms voor het type 301 en 5 ms voor de types 201 en 202. Een digitaal aflees-systeem kan worden toegevoegd voor een nauwkeurige controle van de frequentie. Deze betrekkelijk lichte toestellen (4 kg en 8 kg) kunnen worden meege dragen. De voeding kan geschieden, hetzij door het net, hetzij door een AC-DC-omvormer.

Tenslotte brengt ADRET nog de CODAVOLT 101 op de markt. Dit is een geijkte spanningsbron met een nauwkeurigheid en een stabiliteit van

$3 \cdot 10^{-5}$. Twee spanningsgebieden kunnen hiermee worden bestreken:

0,000 tot 9,999 volt
en 0,000 tot 0,9999 volt.

Een bijkomende knop laat toe 100 000 V en 1 000 000 V te bereiken. De aanduiding en de regeling van de uitgangsspanning gebeurt in stappen van 0,0001 V en 0,001 V. Ook dit apparaat is programmeerbaar waarbij de insteltijd 7 ms bedraagt. De stabiliteit op korte termijn is beter dan 10^{-5} . De ruis is lager dan $50 \mu V$ in het gebied $\times 1$. In de stand $\times 0,1$ bedraagt hij minder dan $15 \mu V$. De inwendige weerstand is $2500 \Omega \pm 2\%$ en is constant over het gehele spanningsbereik. De spanning kan aan vier uitgangen worden afgenomen.

Isolatie-eigenschappen

Tussen de afscherming en de uitgangsklemmen:

capaciteit $< 1000 \text{ pF}$
weerstand $> 10^9 \Omega$

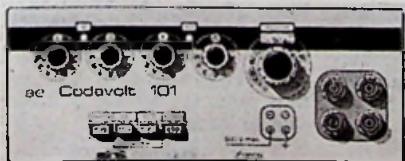
Tussen de + en - klemmen en de afscherming:

capaciteit $< 1000 \text{ pF}$
weerstand $> 10^9 \Omega$

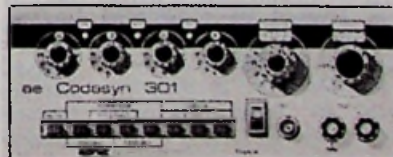
Tenslotte dient er nog te worden vermeld dat het programmeren gebeurt door 4 gecodeerde getallen BCD 1 - 2 - 4 - 8.

De logische informatie „0” stemt overeen met $-1 V$ tot $+0,1 V$ terwijl „1” overeenkomt met $+6 V \pm 1,5 V$. De voeding van deze vier apparaten kan gebeuren op 115 - 127 - 220 V_{eff} tussen 50 en 400 Hz.

W. de B.



Codavolt 101



Codasyn 301

Schakeling voor horizontale afbuiging en hoogspanningsverzorging voor KTV-ontvangers met behulp van thyristoren

De schakeling voor horizontale afbuiging en hoogspanning bij kleurenontvangers zijn tot op heden nog vrijwel altijd uitgerust met buizen.

Het slechte rendement en de hierdoor ontstane grote warmte-ontwikkeling is natuurlijk voor een ontvanger bijzonder ongunstig. Het is echter, zoals uit het volgende zal blijken, mogelijk met vrij goedkope thyristoren deze schakelingen te realiseren.

Bij de nieuwe schakeling (fig. 1) van het met halfgeleiders uitgevoerde lijn-afbuiggedeelte, wordt in de eindtrap de thyristor Th1 (BT103) van Intermetall in serie met de stuurtransistor gebruikt. De sturing van de thyristor geschiedt dus niet op de stuur-elektrode, maar op de kathode. Dit heeft ten opzichte van sturing op de „gate” twee grote voordelen: Er zijn geen spoelen nodig, zodat de schakeling

eenvoudig en goedkoop is. Verder wordt de afschakelverhouding door onderbreking van de hoofdstroomkring verbeterd.

Het gescheiden hoogspanningsgedeelte (fig. 2) is berekend voor een hoogspanning van 25 kV bij een maximale stroom van 1,5 mA. Ondanks het grote uitgangsvermogen (ca. 40 W) werkt de eindtrap met dezelfde, reeds in fig. 1 afgebeelde, thyristor-transistorcombinatie. Dit is mogelijk door een wezenlijke vergroting van de terugslagtijd van de hoogspanningsschakeling op ca. 20 μ s.

Om de storende inwendige weerstand van de lijntransformator te compenseren werd de werkzame voedingsspanning op de hoogspanningstransformator met behulp van een stuur-schakeling afhankelijk van de straalstroom gevarieerd. Door een gelijk-

spanningsomvormer geschiedt deze sturing nagenoeg zonder energieverlies. Men heeft slechts de pnp-transistor TS3 voor middelgrote vermogens, de diode D3 en een klein smoorspoeltje L nodig. De variatie van de voedingsspanning wordt bereikt door veranderen van de impuls-tijdverhouding met behulp van een hulpschakeling (Ts4, Ts5 en Ts6).

Voor het verkrijgen van de hoogspanning wordt een spanningsverdrivingsschakeling gebruikt, welke bestaat uit 5 seleen- of siliciumdioden en 4 keramische condensatoren.

De inwendige weerstand van deze gestabiliseerde hoogspanningsbron is zeer klein; bij straalstroomverandering van 0 tot 1,5 mA verandert de hoogspanning (25 kV) slechts 350 V. Literatuur: SEL Techn. Inform. 110/67.

Boekbespreking

„Fernseh-Service praktisch und rationel”

Franzis Service-Werkstattbuch, 255 pagina's met 171 afbeeldingen. Gebonden in plasticband, formaat 13 x 25 cm.

Uitgeverij Franzis-Verlag München. Voor Nederland: De Muiderkring, Bussum.

In de loop van de laatste jaren zijn op het gebied van TV-service diverse boekjes geschreven. Het merendeel hiervan was echter vrij beknopt zodat een ervaren TV-reparateur hier in het algemeen weinig nieuws in kon vinden. We zijn daarom verheugd dat met dit boek op het gebied van TV-service eens met een al te grote beknoptheid is gebroken. Hoewel de afmetingen het niet doen vermoeden is dit boekwerkje werkelijk zeer volledig. De stof, is onderverdeeld in negen afgeronde hoofdstukken en wel:

1. De inrichting van de werkplaats.

2. Meetapparaten voor zelfbouw.
3. Nodige reserve-onderdelen.
4. Juist gebruik testbeelden.
5. Dynamische controle van alle functies van een televisie-ontvanger.
6. Systematisch foutzoeken.
7. Afregelen van televisie-ontvangers.
8. Service van UHF-tuners.
9. Ontwerpen en maken van antenne-installaties.

Verder bevat het boek nog alle eventueel benodigde tabellen, zoals kleurcodes, kanaalindelingen, dB-schalen enz., terwijl verder nog een woordenregister is opgenomen. Zoals de titel al doet vermoeden is dit in de eerste plaats een praktisch boek. Dit blijkt ook uit de inhoud. Men zal tevergeefs zoeken naar formules en diepgaande besprekingen van schakelingen. Wel wordt er veelvuldig gebruik gemaakt van schema's, bijbehorende tekeningen van oscillogrammen en foto's van het beeldscherm.

Als enig nadeel zou kunnen worden aangevoerd, dat tran-

sistoren in dit boekwerk toch wel zeer karig bedeed zijn. Het zou aanbeveling verdienen hebben, naast bespreking van de buizenschakelingen, ook deze schakelingen met transistoren te behandelen. Dit is hier en daar ook wel het geval, maar i.v.m. het toenemend gebruik van transistoren, toch wel te weinig. Verder wordt geen enkel woord gewijd aan kleurentelevisie.

Iedere amateur of geschoold TV-technicus zal zeer veel interessante zaken uit dit boek kunnen halen.

F. H.

Nieuwe 44 pagina's tellende application note: „Magnetic Tape Recording Handbook”, geeft de grondprincipes van magnetische registratie met speciale nadruk op analoge toepassingen.

De nieuwe publicatie, Hewlett-Packard application note nr. 89, beschrijft de basis-technieken waarmee elektrische signalen worden opgeslagen en terugverkregen van magnetische band.

De functie van het bias-sig-naal en de factoren welke de

frequentie-karakteristiek en dynamiek beperken, worden opnieuw bekeken. Ook worden FM-registratie, de IRIG standaard-parameters, pre-detectie-registratie en puls-registratie besproken.

Karakteristieken van opnamekoppen, bandtransport-constructies, opname/weergave-versterkers en de band zelf worden enigszins in detail geanalyseerd.

Bedoeld als ondersteuning voor degenen die te maken hebben met werking en onderhoud van magnetische band werd het „Magnetic Tape Recording Handbook” oorspronkelijk samengesteld door de Sylvania Electronic Defense Laboratories te Mountain View, Californië voor US Army Electronics Command, Fort Monmouth, N. J. Het werd met toestemming herdrukt door Hewlett-Packard als Hewlett-Packard application note nr. 89 en is kosteloos te verkrijgen bij:

Hewlett-Packard Benelux N.V. Amsterdam-Buitenveldert.

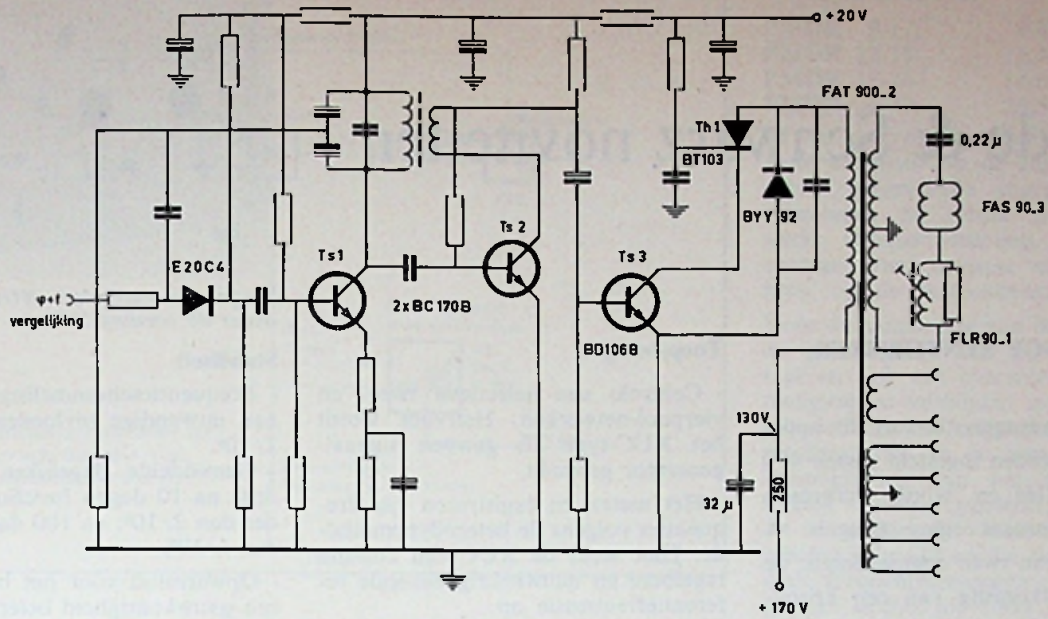


Fig. 1. Gedeelte voor horizontale afbuiging met thyristor-eindtrap

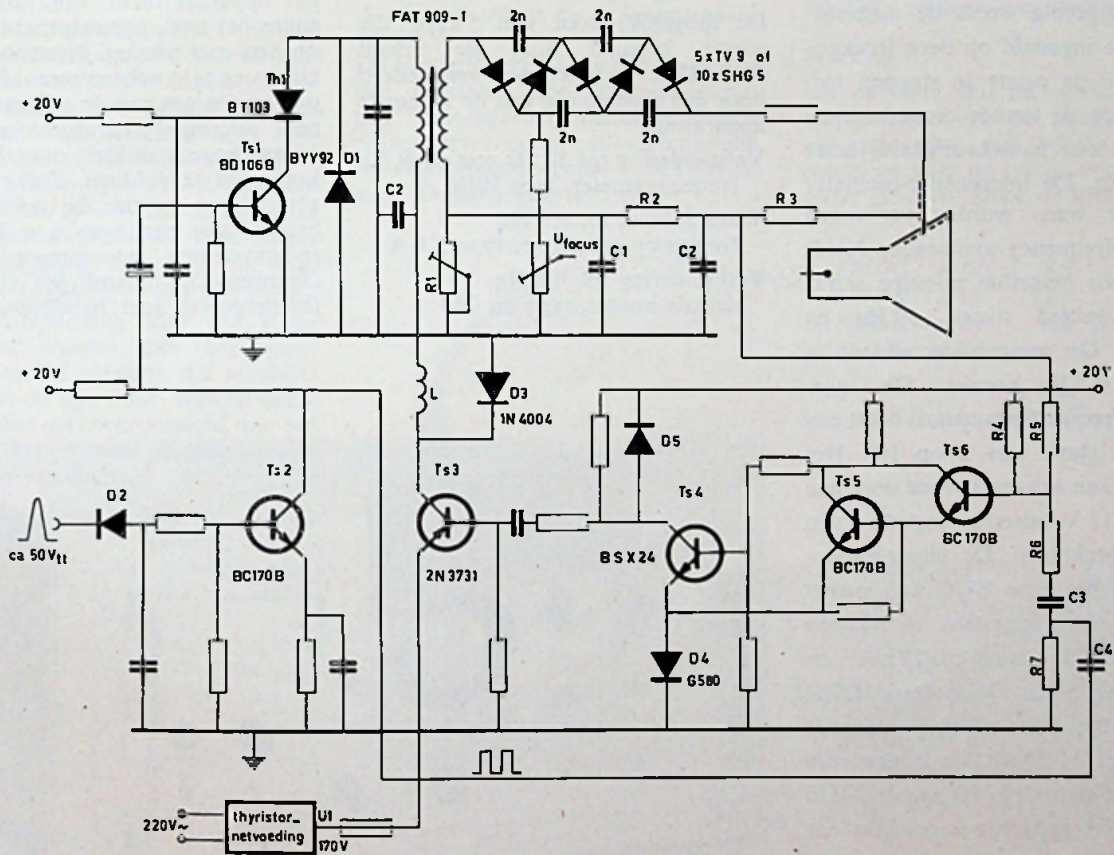
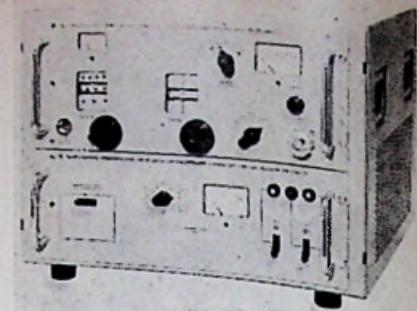


Fig. 2. Hoogspanningsopwekking

Rohde & Schwarz noviteiten



Frequentie-synthesizer XUC met daaronder de voeding XSU.

FREQUENCY SYNTHESIZER

type XUC

De uitgangsfrequentie van dit apparaat kan worden ingesteld tussen 470 en 1000 MHz en wordt verkregen door de samenvoeging (Engels = synthesis) van twee componenten: de eerste is afkomstig van een kristalgestuurde frequentiestandaard, die kan worden vergrendeld in stappen van 10 MHz; de tweede is de frequentie van een interpolatie-oscillator, welke continu kan worden afgestemd. Bijgevolg wordt de uitgangsfrequentie ingesteld op twee frequentieschalen: de eerste in stappen van 10 MHz en de tweede continu regelbaar met een nauwkeurigheid, beter dan 5 kHz. De interpolatie-oscillator kan naar wens worden vervangen door de frequency synthesizer XUA, die volgens hetzelfde principe werkt in het gebied tussen 30 Hz en 30 MHz. De aangeduide waarde is dan op 0,5 Hz precies. De ingebouwde frequentiestandaard heeft een nauwkeurigheid van 2 op 10^9 . Het apparaat kan worden gevoed door een externe 12 V-batterij, ingeval van netonderbrekingen. De uitgangsspanning van het type XUC kan nauwkeurig worden ingesteld, in stappen en geleidelijk tussen 0,25 mV en 1,5 V over 50 Ω . De onderdrukking van de niet-harmonische, storende frequenties is 80 dB, de ongewenste frequentie-afwijking is minder dan 0,5 Hz. Het apparaat is geschikt om in 19"-rekken te worden gemonteerd en is volledig getransistoriseerd met uitzondering van zes schijftrioden.

Toepassingen

- Controle van selectieve twee- en vierpool-netwerken. Hiervoor wordt het XUC-type als gewone signaal-generator gebruikt.
- Het meten en registreren van frequenties volgens de heterodynemethode. Hier wekt de XUC een continu regelbare en nauwkeurig bekende referentiefrequentie op.
- De waarneming van moleculaire resonanties na vermenigvuldiging van de uitgangsfrequentie van de XUC.
- Synchronisatie van generatoren met trioden, klystrons en carcinotrons in het microgolfg gebied.

De mogelijke fout van 5 kHz, die wordt bepaald door de schaal 0-10 MHz, kan worden verminderd door een combinatie van de volgende apparatuur:

Vermindering tot 50 Hz met de R & S frequencymeter, type WIK.

Vermindering tot 0,5 Hz: frequency synthesizer, type XUA.

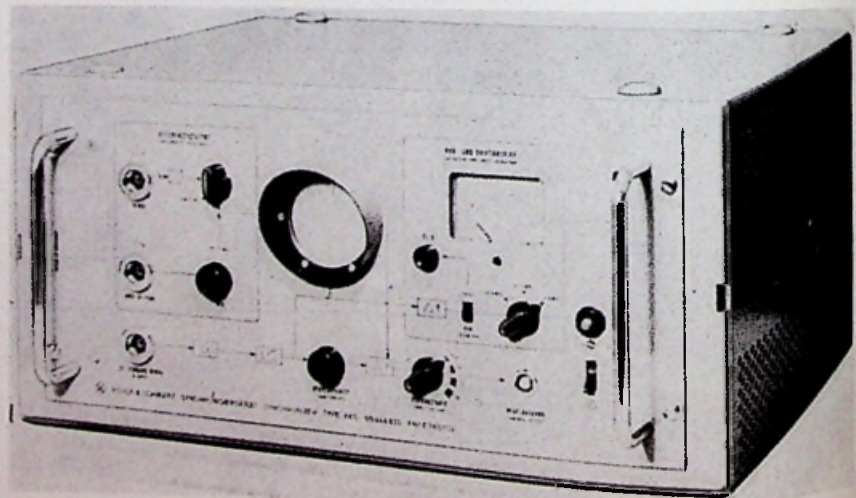
Vermindering tot 0,1 Hz: decade exciter, type nr. 263.

Stabiliteit

- Frequentieschommelingen te wijten aan uitwendige invloeden: lager dan $2/10^9$.
 - Gemiddelde dagelijkse frequentiedrift na 10 dagen functioneren: minder dan $2/10^9$; na 100 dagen: minder dan $1/10^9$.
 - Opwarmtijd voor het bereiken van een nauwkeurigheid beter dan $1/10^8$: omstreeks 30 min bij een omgevingstemperatuur van $+15^\circ\text{C}$.
- Afmetingen: 535 × 445 × 615 mm.
Gewicht: 70 kg.

SYNCHRONIZER type XK6

Dit apparaat dient om, zoals zijn naam het zegt, signaalgeneratoren en zenders met trioden, klystrons of carcinotrons te synchroniseren. Het werd ontworpen om aan de stijgende vraag naar microgolfgeneratoren met een uiterst hoge stabiliteit over lange en korte tijd te voldoen. Zulke stabiele generatoren worden bijvoorbeeld gebruikt voor metingen aan Dopplerradarsystemen, atoomresonantie en communicatie-uitrustingen voor centimetergolven met bandbreedten van



Synchronizer XK6

DOORGANGSMEETKOP VOOR GOLFGELEIDERS

FMDR 8-12	8,2-12,4 GHz
FMDR 12-18	12,4-18,0 GHz
FMDR 18-26	18,0-26,5 GHz
FMDR 26-40	26,5-40 GHz

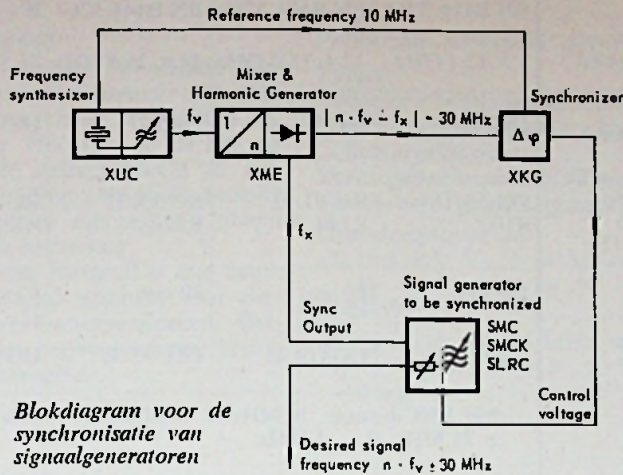
In de microgolffmeettechniek moet vaak een deel van de aan het meetobject toegevoerde energie worden afgenomen en verder worden verwerkt (frequentiemeting, registratie, analyse, synchronisatie van de generator op de referentiewaarde enz.).

Voor de aanpassing van de kabel aan de gevoeligheid van het meetapparaat en ook om oversturing van de mengtrap te vermijden moet de amplitude van het afgenomen signaal regelbaar zijn. In de mengtrap moeten harmonischen van het toegevoerde signaal worden opgewekt, aangezien de frequenties die voor het mengen worden gebruikt en die door de normale frequentiegenerator worden opgewekt slechts tot 1000 MHz gaan.

De doorgangsmeeetkop moet bovendien tussen de betrokken golfgeleiders kunnen worden geschakeld en moet daarbij de kleinst mogelijke afmetingen bezitten. De doorgangsmeeetkoppen voor golfgeleiders FMDR, voldoen aan deze vereisten.

Werking

Uit de holte van de meetkop wordt een gedeelte van de passende energie afgenomen met behulp van een sonde en naar de meng- en distorsiediode gevoerd. Door de indringdiepte



een paar Hz (transmissie van gegevens uit ruimtevaartuigen enz.) Aan zulke strenge eisen kan alleen worden voldaan door kwartsgestuurde oscillatoren.

Deze wel extreem hoge stabiliteit kan eveneens worden bereikt door de synchronisatie van conventionele microgolfgeneratoren met behulp van een harmonische uit een frequency synthesizer zoals bijvoorbeeld het hierboven beschreven type XUC, met een synchronizer, type XKG en de mixer and harmonic generator type XME.

Elke signaalbron waarvan de frequentie afhankelijk is van een aangelegde stuurspanning (klystrons, looptijdbuizen, trioden met een ingebouwd reactief element, dat afhankelijk is van de spanning: varicap enz.), kan worden gesynchroniseerd met een systeem dat volgens bijgaand blok-schema is opgesteld.

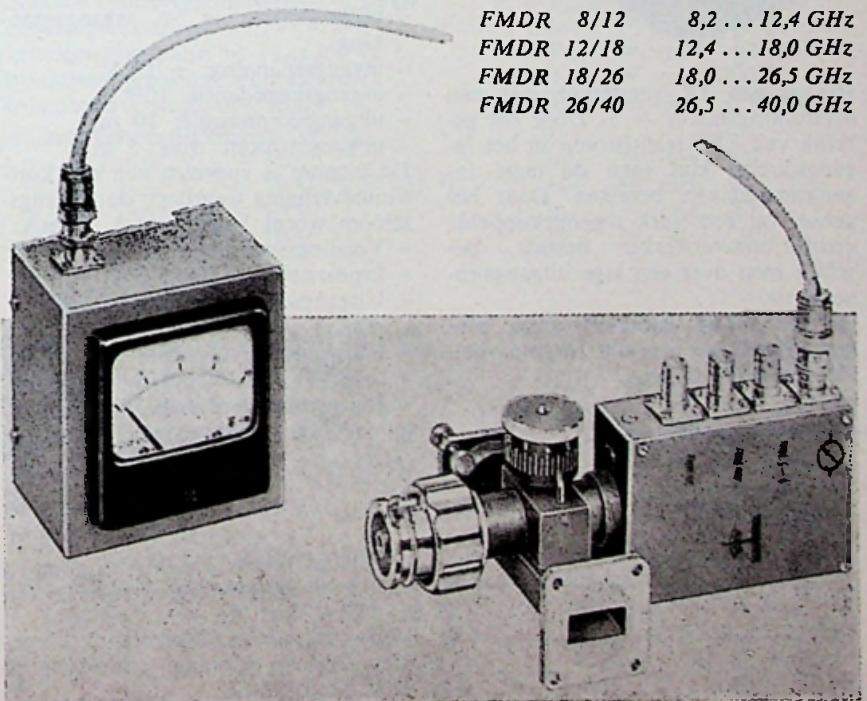
De R & S-apparaten die met behulp van het type XKG kunnen worden gesynchroniseerd zijn de signaalgeneratoren type SMC, SMCK en SLRC. Verder kunnen verschillende gegevens worden gecontroleerd door middel van lissajousfiguren op het oscilloscoopscherm in het midden van het apparaat, nl.

- detectie van een onjuiste synchronisatie.
- detectie van het verloop als de versterking binnen de terugkoppelingslus te hoog is.
- aanduiding van de resterende fase-afwijking en ongewenste modulatie.

- controle van de synchronisatie, ook voor een kanteelsignaalmodulatie.

De uitgang naar de signaalgenerator is vrij van massa en is spanningsvast tot 5 kV.

De synchronizer kan onder meer worden gebruikt voor frequentiemetingen, microgolf-frequentiestandaards, ontvangers voor de radio-astronomie, microgolf-spectroscopie MTI-systemen, Dopplersystemen, enz.



van deze sonde te wijzigen kan de amplitude van het afgenomen signaal, en daarmee ook de amplitude van het in de meng- en distorsiediode wekt harmonischen op van het uit een generator toegevoerde signaal en mengt deze met het uit de holte afgenomen signaal. Het verschilsignaal wordt aan twee selectieve uitgangen gelegd (30 MHz \pm 6 MHz en 100 MHz \pm 25 MHz) evenals aan een aperiodyse uitgang (0-5 MHz).

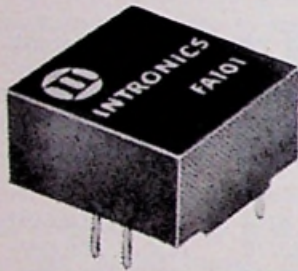
Voor het meten van de gelijkgerichte stroom werd een instrument aangebracht, dat dient voor controle van de juiste toegevoerde spanning. Bovendien kan de gelijkgerichte stroom, die uit de holte wordt afgenomen, worden gemeten als de toegevoerde spanning uit de signaalgenerator op nul wordt geregeld (voor de synchronisering van een microgolfoscillator met een synchroniseerapparaat XKG of de synkriminator FDS30 is circa 5 μ A vereist).

Technische gegevens serie FMDR

Type	FMDR 8/12 BN B444 5265	FMDR 12/18 BN B444 5266	FMDR 18/26 BN B444 5267	FMDR 26/40 BN B444 5268
Frequentiegebied	8,2..12,4 GHz	12,4..18,0 GHz	18,0..26,5 GHz	26,5..40 GHz
Meng- en distorsiediode	1N23C	1N78	1N26	1N53
Doorsnede van de golfgeleider US Mil-no DIN 47 302	RG-52/U R100	RG-91/U R140	RG-53/U R220	RG-96/U R320
Lengte	100 mm	80 mm	80 mm	80 mm
Flens volgens Mil-no	UG39/U	UG419/U	UG595/U	UG599/U
Uitgangen	drie BNC-bussen: 30 MHz \pm 6 MHz, 100 MHz \pm 25 MHz, 0...5 MHz			
Ingang	Kurzhubstecker Dezifix B Vereist ingangsvermogen (f_{ing} 1000 MHz) afhankelijk van de gebruikte diode en het ordegetal van de harmonische (over het algemeen 50 mW); impedantie ca. 50 Ω , weerstand ca. 0 Ω .			

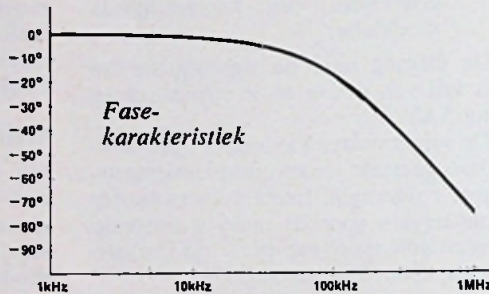
INGANGSWEERSTAND 10 000 M Ω

Een interessante DC-versterker is op de markt gekomen door „Intronics”.



Het is een DC-versterker met een versterkingsfactor = 1. Door het gebruik van FET-transistoren in het ingangscircuit kon men de hoge ingangsimpedantie bereiken. Daar het geheel uit een sterk tegengekoppelde gelijkstroomversterker bestaat, beschikt men over een lage uitgangsimpedantie.

De technische karakteristieken maken dit nieuwe produkt tot een veelbelovende bouwsteen.



Technische specificaties:

- uitgangsspanning = ingangsspanning
- ingangsspanning: \pm 10 V
- ingangsimpedantie: 10¹⁰ Ω
- uitgangsimpedantie: 10 m Ω
- uitgangsstroom: max. 5 mA.
- De uitgang is voorzien van een kortsluitbeveiliging waardoor de uitgangsstroom wordt begrensd tot 30 mA.
- Voedingsspanning: \pm 15 V
- Lineariteit: \pm 0,005 %
- Uitgangsoffsetspanning \pm 300 μ V max.
- Uitgangsspanningsdrift 50 μ V/ $^{\circ}$ C max.
- Ingangsstroomoffset: 50 pA max.
- Voedingsspanningsgevoeligheid

$$E_m = 0 \text{ V} \quad \pm 200 \mu\text{V/V (+15 V)}$$

$$E_m = 10 \text{ V} \quad \pm 10 \mu\text{V/V (-15 V)}$$

$$E_m = 10 \text{ V} \quad \pm 600 \mu\text{V/V (+15 V)}$$

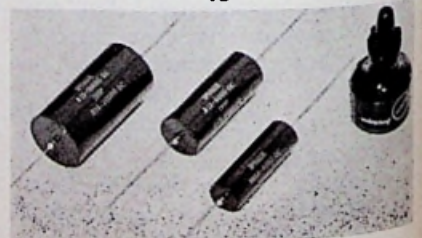
$$\quad \quad \quad \pm 10 \mu\text{V/V (-15 V)}$$

- Stijgtijd: 1 μ s
- Arbeidstemperatuur: -25 $^{\circ}$ C tot +85 $^{\circ}$ C.

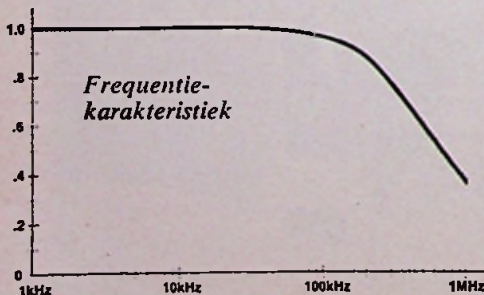
Importeur voor Nederland: Ingenieursbureau Koning en Hartman N.V. Den Haag. R.

SPRAGUE HOOGSPANNINGS-CONDENSATOREN, type 185P

Speciaal ontworpen om de Coroneffecten in hoogspanningskringen zo klein mogelijk te houden zijn deze Telecap-Difilm-condensatoren geschikt voor het gebruik in instrumenten zoals oscilloscopen, elektronische precipitators, elektrostatische copieermachines enz. ... Deze condensatoren waarin het dielectricum uit een tweeledige papier PETP-polyesterfilm bestaat, worden in een dikwandige voorafgegoten fenolhuls geschoven, waarna het open uiteinde wordt afgesloten met een speciaal epoxyhars. Vervolgens wordt het geheel doortrokken met minerale olie. Mechanisch zijn deze condensatoren stevig, onbrandbaar en weerstaan ze aan warmte en vocht. Ze zijn beschikbaar met de standaardtoleranties van \pm 10 % en \pm 20 %. Hun spanningen gaan van 3000 tot 10 000 V DC. De maximale gebruikstemperatuur bedraagt 85 $^{\circ}$ C. Bulletin met o.a. een uitgebreide tabel van de verkrijgbare standaardwaarden is verkrijgbaar bij



Nederl.: Inelco, Amsterdam.
België: S.E.B. SOURIAU, Brussel-3.
W. de B.



UITBREIDING VAN HET PHILIPS TRANSISTOR-PROGRAMMA

BF196 en BF197

Philips heeft twee NPN-silicium-planaire transistoren bestemd voor toepassing bij zeer hoge frequenties, in ontwikkeling. Het zijn de BF196 en BF197, beide ondergebracht in een kunststofomhulling met platte pennen en geschikt voor montage op platen met gedrukte bedrading.

Door het kleine ruisgetal is met name de BF196 vooral geschikt voor toepassing in VHF-voorversterkers. Beide transistoren hebben een zeer kleine terugkoppelcapaciteit.

BF200

Voor toepassing in afstemingen en voorversterkers tot 650 MHz is de NPN-siliciumtransistor BF200 ontwikkeld. Gezegd kan worden dat een VHF-afsteming, uitgerust met deze nieuwe transistoren ten opzichte van de conventionele typen, voordelen heeft als: betere versterkingsregeling, minder invloed van de spreiding van transistorparameters en minder straling.

Bovendien heeft de BF200 een bijzonder laag ruisgetal - ongeveer 2,7 dB - en een grensfrequentie die rond de 650 MHz ligt. Een en ander betekent dat het risico van parasitaire oscillaties wordt verminderd.

De BF200 is in een metalen TO-72 omhulling ondergebracht met vier aansluitdraden, waarvan er één met de omhulling is doorverbonden.

2N1893

Nieuw in het Elenco-programma is ook de NPN-siliciumtransistor 2N1893. Hij is bestemd voor toepassing in zowel versterkers van hoge kwaliteit en oscillatorschakelingen, als in schakelcircuits. De 2N1893 heeft een maximaal toelaatbare collector-basisspanning van 120 V en is ondergebracht in een metalen TO-5 omhulling, die met de collector is doorverbonden.

BLY35

Voor toepassing in VHF-vermogensversterkers tot 7 W (AM) is de NPN-siliciumtransistor BLY35 in ontwikkeling. Omdat deze transistor in zendapparatuur vrijwel altijd in emitter-basischakeling zal worden gebruikt - de emitter ligt daarbij direct aan aarde - is de TO-60 omhulling van deze transistor met de emitter doorverbonden.

Voorlopige technische gegevens

Typen:

Collector-basisspanning (open emitter)
Collector-emitterspanning (open basis)
Collectorgelijkstroom
Vermogensdissipatie bij $T_{omg} = 25^\circ\text{C}$
Toelaatbare grenslaagtemperatuur

	BF196	BF197
V_{CBO}	= max. 40	40 V
V_{CEO}	= max. 30	25 V
I_C	= max. 25	25 mA
P_{tot}	= max. 300	300 mW
T_j	= max. 135	135 $^\circ\text{C}$

Grensfrequentie bij

$-I_E = 4\text{ mA}; V_{CB} = 10\text{ V}$ voor BF196

$-I_E = 5\text{ mA}; V_{CB} = 10\text{ V}$ voor BF197

f_T	= gem. 400	550 MHz
-------	------------	---------

Ruisgetal bij $f = 35\text{ MHz}$ en

$-I_E = 4\text{ mA}; V_{CB} = 10\text{ V}; G_S = 10\text{ m}\Omega^{-1}$

F	= gem. 3	- dB
---	----------	------

Technische gegevens BF200

Collector-basisspanning (open emitter) : $V_{CBO} = \text{max. } 30\text{ V}$
Collector-emitterspanning (open basis) : $V_{CEO} = \text{max. } 20\text{ V}$
Collectorgelijkstroom : $I_C = \text{max. } 20\text{ mA}$
Vermogensdissipatie tot $T_{omg} = 25^\circ\text{C}$: $P_{tot} = \text{max. } 150\text{ mW}$
Toelaatbare grenslaagtemperatuur : $T_j = \text{max. } 175^\circ\text{C}$
Toelaatbare opslagtemperatuur : $T_{stg} = -65 \dots +175^\circ\text{C}$
Grensfrequentie bij $-I_E = 3\text{ mA}; V_{CB} = 10\text{ V}$: $f_T = \text{gem. } 650\text{ MHz}$

Maximale vermogensversterking bij

$-I_E = 3\text{ mA}; V_{CB} = 10\text{ V}; f = 50\text{ MHz}$: $G_{UM} = \text{gem. } 30\text{ dB}$

$-I_E = 3\text{ mA}; V_{CB} = 10\text{ V}; f = 200\text{ MHz}$: $G_{UM} = \text{gem. } 22\text{ dB}$

Ruisgetal bij optimale bronadmittantie en

$-I_E = 2\text{ mA}; V_{CB} = 10\text{ V}; f = 100\text{ MHz}$: F = gem. 2 dB

$-I_E = 3\text{ mA}; V_{CB} = 10\text{ V}; f = 200\text{ MHz}$: F = gem. 2,7 dB

Technische gegevens 2N1893

Collector-basisspanning (open emitter) : $V_{CBO} = \text{max. } 120\text{ V}$
Collector-emitterspanning ($R_{BE} \leq 10\ \Omega$) : $V_{CER} = \text{max. } 100\text{ V}$
Collectorgelijkstroom : $I_C = \text{max. } 500\text{ mA}$
Vermogensdissipatie bij $T_{omg} 25^\circ\text{C}$: $P_{tot} = \text{max. } 3\text{ W}$
Toelaatbare grenslaagtemperatuur : $T_j = \text{max. } 200^\circ\text{C}$
Toelaatbare opslagtemperatuur : $T_{stg} = -65 \dots +200^\circ\text{C}$

Gelijkstroomversterkingsfactor bij

$I_C = 0,1\text{ mA}; V_{CE} = 10\text{ V}$: $h_{FE} = \text{min. } 20$

$I_C = 10\text{ mA}; V_{CE} = 10\text{ V}; T = -55^\circ\text{C}$: $h_{FE} = \text{min. } 20$

$I_C = 10\text{ mA}; V_{CE} = 10\text{ V}$: $h_{FE} = \text{min. } 35$

$I_C = 150\text{ mA}; V_{CE} = 10\text{ V}$: $h_{FE} = 40 \dots 120$

Voorlopige technische gegevens BLY35

Collector-emitterspanning ($V_{BE} = 0$) : $V_{CES} = \text{max. } 66\text{ V}$
Collectorgelijkstroom : $I_C = \text{max. } 1,5\text{ A}$
Vermogensdissipatie bij $T_{omh} = 75^\circ\text{C}$: $P_{tot} = \text{max. } 10\text{ W}$
 $T_{omh} = 25^\circ\text{C}$: $P_{tot} = \text{max. } 16,7\text{ W}$

Prestatie in AM-zendversterker

f (MHz)	P_u (W)	P_i (W)	V_{CC} (V)	$\eta\%$
175	7,0	< 1,5	13,8	75

BLY33

Speciaal voor toepassing in VHF-zenders met uitgangsvermogen tot 2 W is de NPN-siliciumtransistor BLY33 in ontwikkeling. Deze nieuwe transistor is ondergebracht in een metalen, met de collector verbonden, TO-39 omhulling.

Vermogenstransistoren volgens de multi-emittertechniek

Bestemd voor toepassing in de uitgangstrappen van mobiele zendapparatuur heeft Philips drie nieuwe transistoren volgens de multi-emittertechniek ontwikkeld: de 2N3375, de 2N3553 en de 2N3632, met behulp waarvan zeer compacte zendontvangers kunnen worden gebouwd die, bij de gebruikelijke frequenties van 80 en 180 MHz, een uitgangsvermogen van 12 W leveren.

Bij toepassing van de multi-emitter- of overlay-techniek wordt een zo groot mogelijke emitteromtrek gerealiseerd bij een zo klein mogelijk emitteroppervlak. Die grote omtrek is noodzakelijk om een grote emitterstroom toe te laten - zij concentreert zich bij hoge frequenties immers langs de omtrek van de emitter -, het kleine oppervlak is nodig voor het realiseren van een zo klein mogelijke capaciteit.

Multi-emitter transistoren zijn daarom opgebouwd uit een aantal kleine emitters die parallel zijn geschakeld met behulp van een gemetalliseerde strip. In de Philips-uitvoering bestaat de 2N3632 niet uit twee parallel geschakelde kristallen maar uit één kristal met een dubbel aantal emitters. Dit betekent een aanzienlijke verbetering van de stroomverdeling, waardoor de transistor beter bestand is tegen hoge spanningspieken.

De 2N3375, 2N3553 en 2N3632 zijn NPN-transistoren bestemd voor gebruik bij een voedingsspanning van 28 V. De 2N3375 en de 2N3632 zijn ondergebracht in een TO-60 omhulling. De andere in een TO-39.

BFW16

Voorts heeft Philips een eindtransistor, vervaardigd volgens de multi-emitter- of overlay-techniek, in haar programma opgenomen. Deze nieuwe halfgeleider - de BFW16 - is een NPN-siliciumtransistor bestemd voor klasse A-eindtrappen in bredebandversterkers met groot uitgangsvermogen en lage vervorming tot 250 MHz.

Een praktische toepassing ligt bijvoorbeeld in bredebandversterkers van oscilloscopen (150 MHz) en in bredebandversterkers tot 860 MHz. De BFW16 is ondergebracht in een TO-39 omhulling.

Technische gegevens BLY33

Collector-emitterspanning ($V_{BE} = 0$)	$V_{CES} =$ max. 66 V
Collectorgelijkstroom	$I_C =$ max. 0,5 A
Vermogensdissipatie bij T_{omh} tot 100 °C	$P_{tot} =$ max. 2 W
T_{omh} tot 25 °C	$P_{tot} =$ max. 5 W

Prestaties in een AM-zenderversterker

f (MHz)	P_u (W)	P_i (W)	V_{CC} (V)	η %
175	2,0	< 0,4	13,8	65

Technische gegevens

Type:	2N3553	2N3375	2N3632
Collector-emitterspanning bij $-V_{BE} = 1,5$ V	$V_{CEX} =$ max. 65	65	65 V
Collector-emitterspanning (open basis)	$V_{CEO} =$ max. 40	40	40 V
Collectorpiekstroom	$I_{CM} =$ max. 1	1,5	3 A
Vermogensdissipatie bij $T_{mb} = 25$ °C	$P_{tot} =$ max. 7	11,6	23 W
Toelaatbare grenslaagtemperatuur	$T_j =$ max. 200	200	200 °C
Grensfrequentie bij $I_C = 125$ mA; $V_{CE} = 28$ V	$f_T =$ gem. 500	500	— MHz
$I_C = 250$ mA; $V_{CE} = 28$ V	$f_T =$ gem. —	—	400 MHz

HF-gegevens bij $V_{CE} = 28$ V:

Type	f (MHz)	P_u (W)	P_i (W)	η %
2N3553	175	2,5	< 0,25	> 50
2N3375	100	7,5	< 1	> 65
2N3375	400	> 3	1	> 40
2N3632	175	> 13,5	3,5	> 70

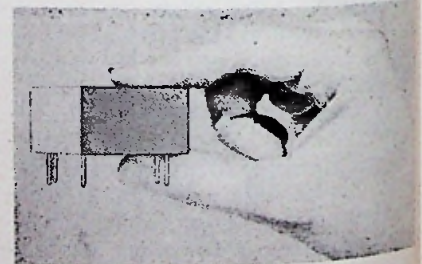
Technische gegevens BFW16

Collector-basispanning (open emitter)	$V_{CBo} =$ max. 40 V
Collector-emitterspanning (open basis)	$V_{CEO} =$ max. 25 V
Collectorstroom	$I_C =$ max. 150 mA
Toelaatbare grenslaagtemperatuur	$T_j =$ max. 150 °C
Vermogensdissipatie bij $T_{mb} = 75$ °C	$P_{tot} =$ max. 1500 mW
Terugkoppelcapaciteit bij f = 1 MHz	$-C_{re} =$ max. 2,5 pF
$I_C = 10$ mA; $V_{CE} = 15$ V	$G_p =$ min. 14 dB
Vermogensversterking bij f = 200 MHz	$P_u =$ gem. > 100 mW
$I_C = 70$ mA; $V_{CE} = 18$ V	gem. 140 mW
Uitgangsvermogen bij $I_C = 70$ mA; $V_{CE} = 18$ V	
Staande-golfverhouding aan de uitgang < 2 en intermodulatie-niveau -30 dB	

ROBAND

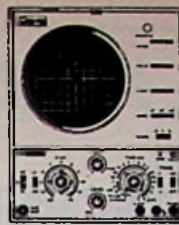
De inmiddels al goed ingeburgerde serie EPS-2 „encapsulated power supplies" heeft onder druk van zijn eigen succes, een belangrijke uitbreiding ondergaan.

Was de EPS-2 geschikt voor 5 tot 30 V DC bij 2 A, nu zijn er reeds typen voor 3 tot 8 V DC en voor 30-60 V DC in 2 en 5 A uitvoeringen. Bovendien is er dan voor elk type nog een complementaire versie. Zo komen

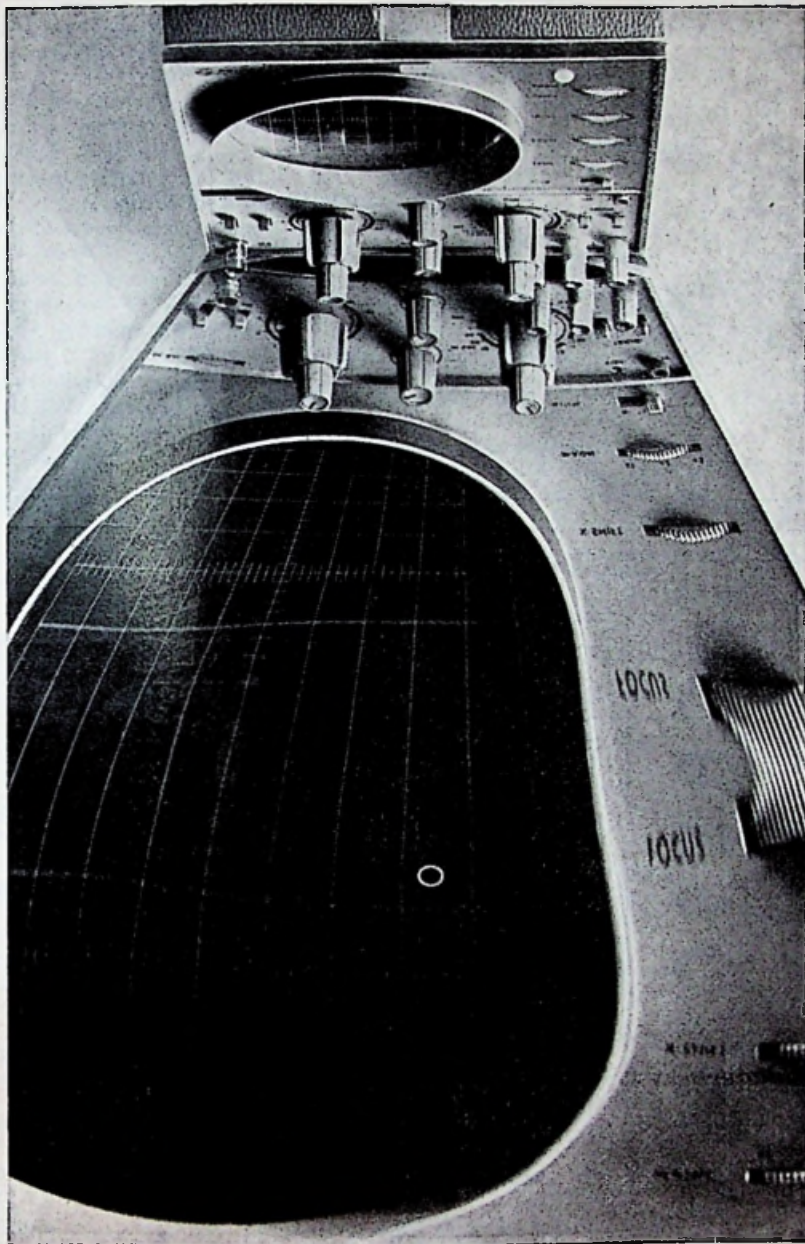


we van babyvoedingen langzamerhand naar kleutervoeding. Imp. Nederl.: Rood, Den Haag.

Nieuw: Philips PM 3220



Weerspiegeling van veelzijdige betrouwbaarheid



De nieuwe Philips h.f.-oscilloscoop PM 3220 weerspiegelt vele voordeelpunten. De veelzijdige capaciteiten van dit handige, lichte en uitermate betrouwbare instrument stijgen ver uit boven de verwachtingen, die door het compacte formaat worden gewekt. Zowel voor researchwerk als voor routinemetingen zal de PM 3220 zijn doelmatigheid snel bewijzen in laboratoria, practicumlokalen en servicewerkplaatsen. De PM 3220 is geheel getransistoriseerd. De aflezing op de 13 cm-elektronenstraalbuis is duidelijk, de bediening eenvoudig.

Voornaamste technische gegevens:

Bandbreedte:
0...10 MHz

Gevoeligheid:
1 mV/cm (0...2 MHz)
10 mV/cm (0...10 MHz)

Tijdbasis:
0,5 μ s/cm...0,5 s/cm

Triggering:
automatisch of met niveau-instelling.
Speciale TV-lijn en TV-rasterstand.

Scherm:
10 x 8 cm

Afmetingen:
27 x 20 x 38 cm

Er is ook een uitvoering PM 3221 leverbaar die een signaalvertraging van 260 ns (zichtbaar 100 ns) heeft.

Prijs: PM 3220 f 1.725,—
PM 3221 f 1.850,—

Vraag inlichtingen bij:
Philips Bedrijfsapparatuur
Nederland n.v.
Groep Laboratorium Instrumentatie
Eindhoven
telefoon (040) - 3 33 33 toestel 82808



PHILIPS

Laboratorium instrumenten

FUNK-TECHNIK

N.V. UITGEVERSMAATSCHAPPIJ

Æ. E. Kluwer

- Het beste Duitse vakblad
- Verschijnt tweemaal per maand
- Komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Publiceert bouwschema's
- Altijd actueel - uitvoerig - betrouwbaar
- Abonnementsprijs DM 50 per jaar.

Abonnees op **Radio-Elektronica** krijgen aantrekkelijke reductie.

Inlichtingen worden U gaarne gegeven door

Technische tijdschriften

Polstraat 9, Postbus 23, Deventer.

Tel. 0 5700 - 1 07 22, tsl 234.

BEELDBUIZEN REVISIE

(MERK RADIUM)

AW43-20	f 47,50
AW43-80	f 47,50
AW47-91	f 55,—
AW53-80	f 65,—
AW53-888	f 65,—
AW59-90	f 70,—
AW59-91	f 70,—
AW61-80	f 115,—
AW61-88	f 115,—
AW47-17	f 68,—
AW47-11	f 68,—
A59-11	f 87,—
A59-12	f 87,—
A65-11	f 133,—
AW43-88	f 47,50
MW43-69	f 49,—
MW53-80	f 70,—

1 JAAR GARANTIE

Toeslag glaswaarde f 12,50

GRONINGEN
ZWANESTRAAT 24
TELEFOON 2 88 90
(05900) 3 37 93

„CRESCENDO”

ONZE SERVICE
RADIO ELCO
UW WAARBORG

Laat 204a, Alkmaar. Tel. 02200-1 61 23. Giro 174515
30 silicium-planar-transistoren f 5,95

ASSORTIMENT:

- 10 × type A komt overeen met:
BC107 - 108 - 109 - 113 - 114 - 147 - 148 - 149
BC181 - 182 - 183 en 2N2926.
- 10 × type B komt overeen met:
BF161 - 175 - 222 - 2N706 - 707 - 708
BSY19 - BSX28.
- 10 × type E komt overeen met:
BC135 - BF115 - 184 - 185.

SILICIUMTRANSISTOREN à f 0,90 PER STUK

- BC113 = BC107 - 147 - 171
BC153 = compl. aan BC107
- BC116 BC172 = BC108 - 148
BC132 = 2N2926 BC173 = BC109 - 149

Printplaat: 5 × 10 cm f 0,60 6 × 16 cm f 0,80
7 × 20 cm f 0,90 10 × 25 cm f 1,25

- Etsmiddel, complete set f 3,50
Etsmiddel los f 1,75
Zilverbad voor printplaten en contacten . . . f 5,50
Subminiatuur zendkristal 27,125 MHz . . . f 8,95
Trafo 12 V - 0,4 A - afm. 34 × 42 × 46 mm f 8,25
- Minimumpostorder f 10,-. Verzending onder rembours of bij vooruitbetaling. Risico en verzendkosten voor koper.

„t ELECTRONICAHUIS”

2e Hugo de Grootstraat 11
Postgiro no. 589378

Tel. 0 20 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

de meest gesorteerde antennezaak van Nederland

Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14, 21

Uitsluitend betere kwaliteiten antennes voor lage prijzen. Worden ook goed verpakt aan U verzonden.

Sonim 3 el. kan. 4, geëlozeerd, met zware aansluitdoos	f 17,50
Sonim 3 el. kan. 4, geëlozeerd, verzaard stormbestendig	f 22,50
Sonim 15 el. UHF kan. 21-37 of 21-60	f 17,50
Sonim FM-dipool met mastklem 87-108 MHz	f 6,50
Sonim 4 el. FM, stereo 87-108 MHz, grote versterking	f 24,50
Sonim 10 el. kan. 8-9-10 met X-reflector	f 24,50
Sonim combinatie 2 el. kan. 4 + 10 el. UHF met filter	f 29,50
Sonim combinatie kan. 5-11 + UHF met filter	f 29,50
Sonim combinatie 3 el. kan. 4 + hoekreflector UHF, deze heeft een zeer grote versterking, met filter	f 49,50
Sonim raster 4 dipolen, breedband, kan. 21-60 versterking 15 dB	f 17,50
Sonim superraster massief aluminium kan. 21-60, wecrbestendig	f 29,50

KLEUREN TV-ANTENNES

Fuba color systeem 91 el., ook voor lange afstand werk	f 57,50
Raster antenne 4 x dipolen 21-60, 250 Ω of 60 Ω	f 22,50

ANTENNE MATERIALEN

Lintkabel, vertind 240 Ω, per meter	f 0,15
Schuimkabel 1e kwaliteit verzilverde aders 240 Ω per meter	f 0,45
Coax-kabel 60 Ω, soepele kern voor CAS, per meter	f 0,50
Coax-kabel 60 Ω, zware kwaliteit, per meter	f 0,75
Zwaar Coax-kabel, 75 Ω, kern 7,7 mm, per meter	f 1,50
Tuidraad, staal met plastic, per meter	f 0,20
Afspanners voor lint of andere kabel, mast, muur of voor hout, enkel, per stuk	f 0,50
2-voudig	f 1,—
3-voudig	f 1,50
Tuikransen 3-voudig	f 1,—
4-voudig	f 1,25
Tuidraadspanners	f 1,25
extra zware	f 1,75

Dakgoot-tuisteunen, per stuk	f 1,50
Muurbeugels voor masten tot 39 mm, per stel	f 4,50
Muurbeugels extra zwaar uitgevoerd, per stel	f 12,50
Verlengbeugels voor mastverlenging, per stel	f 4,50
Verlengbuis voor mastverlenging	f 4,50
Schuifmasten met tuikransen	
9 meter	f 54,—
12 meter	f 72,—
15 meter	f 90,—

Stolle antenneversterker

breedband kan. 21-60 dus voor de gehele band versterking 18 dB, mastmontage, compleet met voeding welke over de kabel naar de versterker gevoerd wordt f 87,50

Astro breedband-antenneversterker 45-1000 MHz versterking 12-15 dB, compleet met voeding f 87,50

Super stereo-antennes

7 elements	f 43,50
8 elements met 3 reflectoren	f 48,50

Wisselfilters om VHF en UHF over een kabel te voeren:

Band I-III + IV/V 240 Ω in een uit, per stel	f 12,50
Band I-III + IV/V, universeel in 75 Ω of 240 Ω, uit 75 Ω, per stel	f 17,50
Band I-III + IV/V + kan. 27, in 75 Ω of 240 Ω, uit 75 Ω, voeding gaat hier door het filter, per stel	f 24,50
Band I-II + III + IV + V, universeel uit 75 Ω, per stel	f 24,50

Transistoren, alléén 1e kwaliteit:

AD136 8 W	f 2,95
AD130 22 W	f 3,50
AF139	f 4,50
AF239	f 5,50
AF186	f 5,—

Stereo pot.meters 2 op 1 as, log. of lin. 1 - 5 - 10 - 20 - 50 - 250 - 500 kΩ, 2 MΩ f 1,95

Cordos glas relais, klein model 0,5 A bij 100 V f 3,75

5-aderig kabel voor rotoren enz., per meter f 0,90

Siemens stabilisator STA5/110 110 V - 5 mA f 0,75

TV vlakcel 250 V/300 mA	f 1,50
Philips luidspreker 13 cm Ø ingebouwde magneet	f 9,50
Auto-antenne-opbouw 110 cm lang, 2-delig	f 9,75
Antenneopbouwmasten passen feilloos in elkaar	
1½ meter	f 4,—
2 meter	f 5,50

UHF PARABOLE, prof. antenneversterking 18-22 dB, breedband, kan. 21-68, geheel aluminium met aansluitdoos (kan door zijn omvang helaas niet verzonden worden. Prijs f 80,—

Silicium-cellen

1 A 30 V	f 1,75
2 A 30 V	f 3,25
18 A 30 V	f 4,75
Voor TV 400 V 800 mA	f 2,75

Brugcellen 24 V

voor autobanen, treinen enz.

1½ A	f 3,75
2 A	f 4,75
5 A	f 9,50

TV-cellen 400 V ~ 800 mA f 2,75
Diode stapelcellen AEG 250 V - 300 mA f 1,50

Vlakcel Siemens, 250 V - 300 mA f 1,50

VHF-kan.kiezers met buizen, kleine defecten f 4,75

Complete snoeren voor centrale antennes voor Eltronik, Siemens Fuba systemen

voor TV 1½ meter f 8,—
5 meter f 10,—

Lengten tot 11 m voorradig.
voor radio 3 meter f 10,—
5 meter f 11,50
6 meter f 12,50

Lengten tot 10 meter. Zolang de voorraad strekt. Dit is een rest-partij.

Leveringsvoorwaarden

Verzending alleen onder rembours of vooruitbetaling per postgiro, verzendkosten voor koper, minimum postorder f 5,—.

De zaak is geopend van 9-6 uur.
Maandags gesloten

RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

NIEUWE BUIZEN

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden grossiersprijzen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken.

Iedere buis met VOLLE GARANTIE. Handelaren en Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer 10 % EXTRA KORTING.

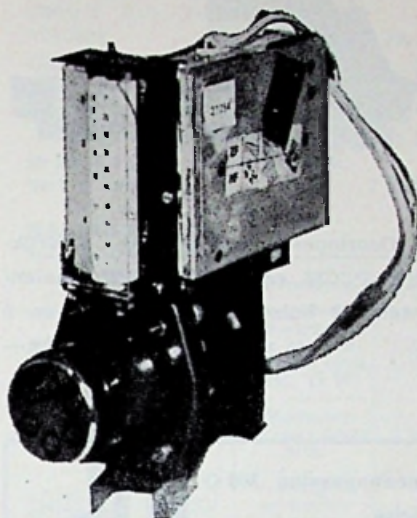
AF7	f 5,—	EC900	f 5,10	EF98	f 3,50	PABC80	f 3,75	OZ4	f 4,—	6V6gt	f 2,75
AL4	f 5,50	ECC40	f 5,50	EF183	f 4,75	PC86	f 5,10	UAA91	f 2,50	6X5gt	f 3,—
AX50	f 10,25	ECC81	f 3,75	EF184	f 4,75	PC88	f 5,50	UABC80	f 3,75	12AH8	f 2,75
AZ1	f 3,—	ECC82	f 3,40	EF804	f 6,75	PC92	f 2,75	UAF42	f 4,10	12AT6	f 3,40
AZ4	f 6,50	ECC83	f 3,40	EFL200	f 5,25	PC93	f 6,25	UBC41	f 4,10	12AU6	f 3,40
AZ11	f 4,—	ECC84	f 4,10	EH90	f 3,10	PC97	f 5,—	UBC81	f 2,75	12AV6	f 3,40
AZ41	f 2,50	ECC85	f 3,40	EF2	f 4,50	PC900	f 5,10	UBF80	f 3,10	12BA6	f 3,75
AZ50	f 8,25	ECC86	f 7,50	EK90/		PCC84	f 4,10	UBF89	f 3,40	12BE6	f 3,75
DAF40	f 5,95	ECC88	f 5,75	6BE6	f 3,10	PCC85	f 3,40	UBL1	f 8,50	12K5	f 5,50
DAF91	f 3,—	ECC91	f 4,75	EL3	f 4,50	PCC88	f 5,75	UBL21	f 7,25	12K8M	f 5,50
DAF92	f 3,—	ECC189	f 5,75	EL5	f 4,50	PCC89	f 5,75	UC92	f 3,—	12SA7gt	f 4,50
DAF96	f 3,25	ECC808	f 4,75	EL6	f 6,50	PCC189	f 5,75	UCC85	f 3,40	12SK7gt	f 4,50
DC90	f 4,—	ECF1	f 8,—	EL34	f 6,75	PCC805	f 8,—	UCH21	f 4,50	12SL7gt	f 6,50
DC96	f 4,—	ECF80	f 4,10	EL36	f 5,50	PCC806	f 7,—	UCH42	f 4,50	12SN7	f 4,75
DF67	f 4,—	ECF82	f 5,75	EL41	f 4,50	PCF80	f 4,10	UCH81	f 3,40	12SQ7gt	f 4,—
DF91	f 3,50	ECF83	f 5,75	EL42	f 4,10	PCF82	f 4,75	UCL81	f 5,75	12AY7	f 8,95
DF92	f 2,75	ECF86	f 4,10	EL81	f 4,75	PCF86	f 4,25	UCL82	f 4,50	13D3	f 5,—
DF96	f 3,50	ECF200	f 5,50	EL82	f 4,10	PCF87	f 7,25	UCL83	f 5,25	25Z5	f 5,50
DF97	f 3,50	ECF201	f 5,50	EL83	f 4,10	PCF200	f 5,75	UF41	f 4,10	35C5	f 5,95
DK40	f 5,50	ECF801	f 4,90	EL84	f 3,25	PCF201	f 5,75	UF42	f 4,75	35W4	f 3,—
DK91	f 3,75	ECH3	f 8,—	EL86	f 3,40	PCF800	f 7,—	UF80	f 3,40	35Z3gt	f 3,25
DK92	f 3,75	ECH4	f 8,—	EL90/		PCF801	f 4,90	UF85	f 3,40	35Z4gt	f 3,25
DK96	f 3,75	ECH42	f 4,50	6AQ5	f 3,40	PCF802	f 4,50	UF89	f 3,10	35Z5	f 2,75
DL41	f 4,75	ECH81	f 3,40	EL91	f 3,40	PCF803	f 5,25	UL41	f 4,50	50B5	f 4,25
DL64	f 4,25	ECH83	f 3,40	EL95	f 3,40	PCF805	f 6,—	UL84	f 3,40	50C5	f 3,50
DL67	f 4,25	ECH84	f 3,40	EL500	f 6,75	PCF808	f 7,—	UM11	f 4,75	50L6gt	f 4,—
DL91	f 3,—	ECH200	f 4,25	EL503	f 9,—	PCH200	f 4,25	UM80	f 3,40	83V	f 4,50
DL92	f 3,75	ECL11	f 7,50	EL504	f 6,75	PCL81	f 5,75	UM81	f 3,40	85A1	f 5,25
DL94	f 3,75	ECL81	f 5,75	EL505	f 12,50	PCL82	f 4,50	UM84	f 4,10	117Z3	f 4,50
DL95	f 3,75	ECL80	f 3,75	EL508	f 6,75	PCL84	f 4,75	UM85	f 3,65	150B2	f 5,25
DL96	f 3,75	ECL82	f 4,50	EL509	f 12,50	PCL85	f 4,50	UY1N	f 4,10	807	f 6,75
DM70	f 3,—	ECL84	f 4,75	ELL80	f 6,75	PCL86	f 4,50	UY11	f 4,25	2050	f 9,75
DM71	f 3,—	ECL85	f 4,50	EM4	f 6,50	PCL200	f 7,50	UY42	f 2,60	5696	f 5,25
DY51	f 4,50	ECL86	f 4,50	EM11	f 5,—	PCL808	f 8,25	UY82	f 2,75	5879	f 9,50
DY80	f 3,75	ECL113	f 8,—	EM34	f 5,50	PD500	f 13,50	UY85	f 2,50	6973	f 7,—
DY86	f 3,75	ECL200	f 7,50	EM71	f 5,75	PFL200	f 5,25	UY89	f 2,50	7025	f 6,25
DY87	f 3,75	ECLL800	f 7,25	EM71A	f 5,75	PF83	f 4,50	1U4	f 3,—	7199	f 6,75
E88CC	f 8,50	ED500	f 13,50	EM72	f 5,75	PF86	f 3,50	1U5	f 3,25	6201 =	
E80F	f 5,—	EEP1	f 20,—	EM80	f 3,25	PL21	f 5,—	3A4	f 2,50	ECC81SQ	f 6,—
EAA91/		EF9	f 6,75	EM81	f 3,40	PL36	f 5,50	5U4	f 3,75	35L6	f 5,—
EB91	f 2,50	EF22	f 6,—	EM84	f 4,10	PL81	f 4,75	5X4g	f 3,75	117N7	f 4,50
EABC80	f 3,75	EF40	f 4,75	EM87	f 4,10	PL82	f 4,10	6AN8	f 6,75	6C5	f 4,—
EAC91	f 5,—	EF41	f 4,10	EM800	f 6,—	PL83	f 4,10	6AN8A	f 7,50	5Y3 = U50	
EAF42	f 4,10	EF42	f 4,75	EMM803	f 7,25	PL84	f 3,40	6BJ6	f 5,50		f 2,25
EAF801	f 3,90	EF43	f 6,25	EY51	f 4,10	PL95	f 4,—	6BQ7A	f 3,—	5Z3—	f 4,50
EAM86	f 5,50	EF50	f 6,—	EY80	f 2,75	PL500	f 6,75	6C4	f 2,75	6K7	f 1,95
EBC3	f 4,75	EF51	f 6,—	EY81	f 3,—	PL504	f 6,75	6CB6	f 4,75	6K8	f 1,95
EBC41	f 4,10	EF55	f 6,—	EY82	f 3,—	PL505	f 12,50	6CG7	f 4,75	128N7	f 4,75
EBC81	f 2,75	EF80	f 3,40	EY83	f 3,50	PL508	f 6,75	6CY7	f 6,50	12V6	f 4,75
EBC90	f 3,25	EF83	f 3,40	EY84	f 3,40	PL509	f 12,50	6E5	f 4,90	25Z6	f 4,75
EBC91	f 3,—	EF85	f 3,40	EY86/87	f 3,75	PL805	f 4,50	6EU7	f 7,—	6BR8A	f 8,—
EBF80	f 3,10	EF86	f 3,40	EY88	f 3,75	PLL80	f 6,—	6JM5M	f 4,75	5AZ4	f 4,—
EBF83	f 3,50	EF89	f 3,10	EY91	f 3,25	PM84	f 4,10	6J7M	f 6,50	6B8	f 1,95
EBF89	f 3,40	EF91	f 4,50	EY98	f 7,50	PY80	f 2,75	6L6g	f 6,90	6D6	f 4,—
EBL1	f 7,75	EF92	f 4,50	EZ12	f 6,50	PY81	f 3,—	6SA7M	f 5,—	6F7	f 4,—
EBL21	f 4,75	EF93/		EZ40	f 3,75	PY82	f 2,75	6SA7gt	f 4,75	35A3	f 3,50
EC86	f 5,10	6BA6	f 3,10	EZ41	f 3,75	PY83	f 3,40	6SJ7M	f 4,25	35C3	f 4,—
EC88	f 5,50	6AU6	f 3,10	EZ80	f 2,40	PY88	f 3,75	6SK7M	f 4,75	6X4	f 2,10
EC90/		EF94/		EZ81	f 2,75	PY500	f 7,50	6SN7	f 4,75	6X8	f 5,75
6C4	f 2,75	6AK5	f 5,50	EZ90		OA2	f 4,75	6SQ7gt	f 4,25	6C8	f 4,—
EC91	f 3,25	EF97	f 3,50	GY501	f 6,—	OB2	f 4,75	6U8	f 6,75	6H6	f 2,50
EC92	f 3,—			GZ34	f 4,95	OB3	f 4,25				
EC95	f 4,75					OD3	f 5,25				

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 28 JAAR

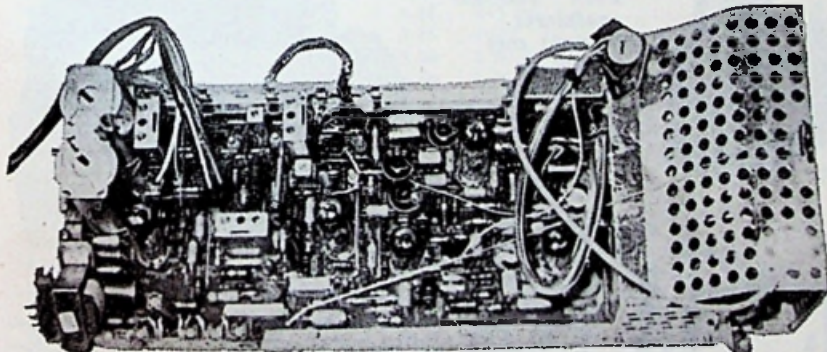
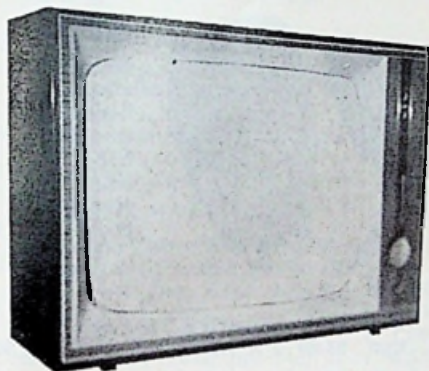
TOPHIT 1967 TV-BOUWSET RADIO-SERVICE TWENTHE BRENGT U: een fabrieksnieuwe (dus zonder FOUTEN)

**MONOKNOP TRANSISTOR-
AFSTEMUNIT**
VHF EN UHF met de mo-
gelijkheid om 6 stations van
te voren vast in te stellen,
ook voor buitenlandse pro-
gramma's.



Een asymmetrische **KAST**
daarbij behorend voor 59 cm
beeldbuis, dus passend bij de
afstemunit, in 3 kleuren:
donkergepolitoerd - notenmat
- blank essehout (dus kleur
naar keuze). Deze kasten zijn
met origineel masker, voor . f 27,50
Idem voor 65 cm f 37,50

Fabrieksnieuw **CHASSIS** voor
deze tuner en kast met 9 bui-
zen, 7 transistoren en 10 di-
oden, voor een 59 cm of 65 cm,
110 graden, beeldbuis met
schema



Een set **MONTAGE-ONDER-
DELEN**, bestaande uit: 2 pot-
meters - 4 knopjes - luid-
sprekerrooster - netschake-
laar - zekeringhouder - UHF
+ VHF-entreeplug en mon-
tagebrug voor f 19,50

Afbuigunit 110 graden hier-
voor f 12,50
Luidspreker 3 W 5 Ω f 8,—
Beeldbuis A59-12 W
fabrieksnieuw met ½ jaar
garantie, voor f 110,—
Beeldbuis A31-18 W voor
Blaupunkt f 40,—

NIEUWE DIODEN EN TRANSISTO- REN MET GARANTIE

AA119	f 0,65	AD149	f 6,50
2AA119	f 1,30	AF102	f 5,—
BA100	f 1,75	AF114	f 3,25
BA102	f 2,10	AF115	f 3,—
BA109	f 2,80	AF116	f 2,75
BA114	f 1,40	AF117	f 2,60
BC107	f 4,80	AF118	f 5,—
BF109	f 12,—	AF121	f 5,—
BF115	f 13,—	AF124	f 3,25
BY100	f 2,75	AF125	f 3,—
BY114	f 4,—	AF126	f 2,75
BZ100	f 2,60	AF127	f 2,60
OA70	f 0,55	AF178	f 6,—
OA72	f 0,80	AF179	f 6,—
OA73	f 0,70	AF180	f 7,—
OA79	f 0,65	AF181	f 6,50
2OA79	f 1,30	AF185	f 3,90
OA81	f 0,50	AF186/81	f 8,40
OA85	f 0,70	AF186/82	f 8,40
OA90	f 0,70	AU101	f 28,—
OA91	f 0,70	AU102	f 15,—
OA95	f 0,85	AU103	f 28,—
OA202	f 2,95	OC30	f 9,75
OA210	f 6,25	2OC30	f 19,50
OA214	f 7,—	OC44	f 3,90
OA211	f 7,—	OC45	f 3,50
OA5	f 1,—	OC57	f 5,20
AC107	f 3,90	OC58	f 5,20
AC125	f 1,95	OC59	f 5,20
AC126	f 2,35	OC60	f 5,20
AC127	f 3,75	OC71	f 2,60
AC127/128	f 7,60	OC72N	f 2,80
AC127/132	f 6,30	2OC72N	f 5,60
AC128	f 3,—	OC74	f 3,90
2AC128	f 6,30	2OC74	f 7,80
AC130	f 7,30	OC75	f 2,90
AC132	f 2,25	OC76	f 3,—
2AC132	f 4,50	OC79	f 4,20
AC172	f 3,80	OC169	f 4,85
AD139	f 5,60	OC170	f 5,20
2AD139	f 11,20	OC171	f 6,75

SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs. Nieu-
we beeldbuizen, ½ jaar garantie.

AW43-80	} f 70,—
AW43-88		
AW43-90		
AW53-80	. . . . . f 95,—
AW47-91	. . . . . f 80,—
AW53-88	. . . . . f 95,—
AW59-90	. . . . . f 105,—
AW59-91	. . . . . f 105,—
A51-12 W = A59-11 W	. . . . . f 110,—
A59-16 W	. . . . . f 120,—
MW6-2	. . . . . f 35,—
MW31-74	. . . . . f 50,—
MW36-44	. . . . . f 60,—
MW43-69	. . . . . f 70,—
MW53-20	. . . . . f 105,—
MW53-80	. . . . . f 105,—
MW61-80	. . . . . f 230,—

DEZE WORDEN OOK VERSTUURD
GEEN oude buizen in te leveren!!

Beeldbuis A31-18 W voor
Blaupunkt f 40,—

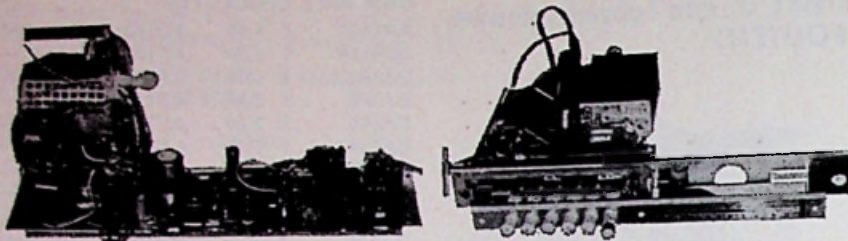
RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

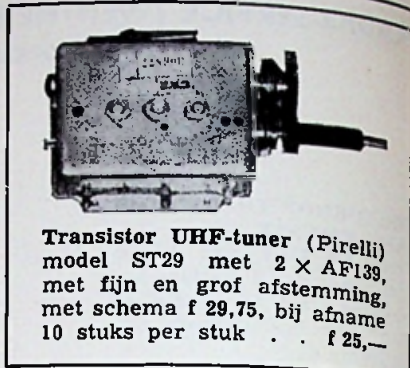
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



Nordmende TV-chassis, type Hamlet. Doorlopende afstemming, 6 drukknoppen, VHF-kanalenkiezer, met buizen PCC88 en PCF82, UHF-kanalenkiezer met transistoren, 2 x AF139; totaal 12 buizen, 3 transistoren en 6 dioden, met schema f 195,—



Transistor UHF-tuner (Pirelli) model ST29 met 2 x AF139, met fijn en grof afstemming, met schema f 29,75, bij afname 10 stuks per stuk . . . f 25,—

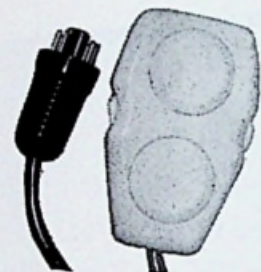
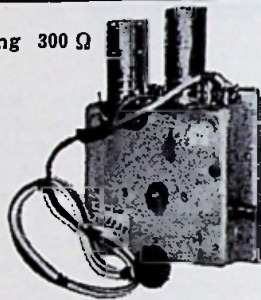
Schaub-Lorenz TV-afstandbediening, met 5 meter kabel en octalplug.
type FB58, met 2 pot.meters f 2,75
type FB59, met 3 pot.meters f 3,75

SPECIALE AANBIEDING antenneaanpassing 300 Ω

Philips UHF-tuner met buizen PC86 en PC88. Gloednieuw, met aansluitschema.

slechts f 24,75

Op deze Philips' tuners kunnen wij een speciale korting geven aan H.H. handelaren en wederverkopers bij afname van 10 stuks in gesloten fabrieksdoos f 200,—

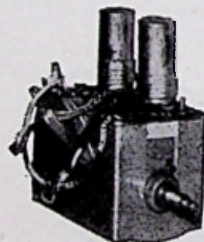


Graetz TV-afstandbediening met 7 m kabel en octalplug. Nieuw in doos f 2,75

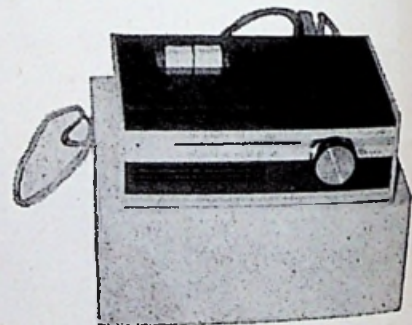
Transistor-converter 2e net kan. 21-69 2 x AF139 f 62,50

Graetz UHF inbouw-TUNER met onderdelen voor de typen Markgraf F503; Mandarin F513 en F211; Maharadscha F583 en F281.

Nieuw in doos, met schema f 32,50 per set. Bij bestelling type opgeven.



Preh VHF-kanalkiezer (nieuw) met PCC88 en PCF80 met schema f 12,50



Inbouw-UHF-tuner voor het 2e programma Transistor 2 x AF239, met fijnregelknop f 37,50

Graetz onderzetspootjes voor radio of TV; 44 cm lang, 30 cm diep, de breedte kunt U zelf instellen door de tussenlat. Nieuw in doos, met montage-schroeven en schema f 4,75



Knop UHF-tuner, bruinbakeliet f 1,25

TV-automaat, met PC92 f 3,50

Nordmende VHF kanaalkiezer met PCF82 en PCC88 f 7,50

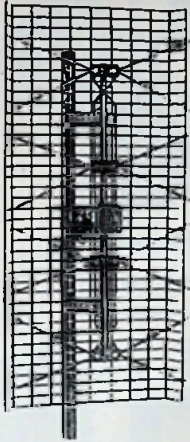
Afbugspoelen
Philips afbugunit AT1005 f 5,—
Philips 90° AT1006 f 5,—
Extra speciaal losse HSP-spoulen voor 110 en 90 graden units, per stuk f 1,—
UHF, 12-elem. f 7,—
UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—
UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50
HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis f 0,75
Afbugunit, 110°, Lorenz, type AS110-1, nieuw f 11,—

"TWENTHE"

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 28 JAAR

TV-ANTENNES

- Lopik, 3-elem. blank 10 mm
buis f 14,50
Lopik, 3-elem., zwaar 12 mm
buis, goud geël. f 17,50



UHF-breedbandantenne,

voor kanaal 21-60. Matig in afmeting, geweldig in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen, met draadraser reflector, fotoscherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper. Zeer lage prijs. f 14,50

- Stolle antenneversterker voor kan. 46 met voeding 220 V, met 2 transistoren f 89,—
of idem voor breedband, kan. 21-65 f 89,—

ANTENNE-MATERIALEN

- Afspanners voor lint-, schuim- of coaxkabel, mast-, muur- of houtbevestiging, enkel per st. f 0,50
2-voudig, per stuk f 0,85
3-voudig, per stuk f 1,50
Mastmuurbeugels, per stel f 4,50
Schoorsteenbeugels, per stel f 10,—
Tuidraad, per meter f 0,20
Antennemast, 2, 3, 4 en 6 meter, per meter f 1,95
Tuiklemmen, driewegs f 0,85
Linkkabel, transparant per m. f 0,15
per 100 meter f 13,50
Schuimkabel per meter f 0,30
per 100 meter f 25,—
Coaxkabel, 70 Ω, per meter f 0,50
Coaxkoppeling voor verlen- ging kabel, per stuk f 0,60
Berliner voor linkkabel per 100 stuks f 2,75
Roka voor buiskabel p. 100 st. f 2,75
Comb.-antennes met filters 2-elem. VHF + 10-elem. UHF 300 Ω f 29,50
FM-dipool f 6,50
FM, 2-elem. f 12,50
FM, 3-elem. f 16,50
TV-hsp kabel 15 kV, p. m. f 0,15
Wisselfilters voor 1e en 2e programma op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 300 Ω compleet-scheidingsfilter, per stel f 12,50
Schwaiger antenne-versterker type 5575 kan. 46, versterking ± 22 dB met voeding f 89,—

- Idem type 5571 voor bij TV-toestel f 89,—
Stolle antenneversterker kan. 46, met voeding f 89,—
Stolle Breedband antenne-versterker kan. 21-65, ook met voeding f 89,—
Görler FM-tuner met ECC85 met schema f 8,50
Wisselfilter 2 × UHF
,, Band 1 + 3 + 4 + 5 f 22,50
10 W moduul versterkerblok, met schema f 49,50

HALFGELEIDERS

	Soort	Toepassing	Stuk prijs
AC180	PNP	LF-versterker element, eind. verst. (1 W)	1,25
AC181	NPN		1,45
AC173/V, VI=SFT353	PNP	LF-versterker met hoge beta.	1,10
AD153=SFT213	PNP	Vermogens versterker 3 amp.	4,—
SFT308	PNP	MF- en HF-versterker oscillator 2 MHz.	1,30
AF195 SFT357	PNP	osillator mengtransistor 100 MHz	1,95
AA131=SFD112		detectie en A.V.C. diode	0,29
Koelvin		voor AC 184/185	0,09

Nieuw Siemens transistoren

- Set no. 1
voor 10 W balansversterker
2 × AD130 - 2 × AC151 -
1 × AC152 - 1 × BAY117 f 9,50
Set no. 2
LF-versterker trafo loos
1 × AC152 - 1 × AC176 -
2 × AC151 f 6,—
Set no. 3
LF-versterkerset
2 × AC121 - 2 × AC151 f 5,—
Set no. 4
AM-ontvangerset
2 × AC121 - 2 × AC151 -
2 × AF126 - 2 × AAY22 f 9,—
Set no. 5
Experimenteersset 1 × AC121 -
1 × AC151 - 1 × AC152 -
1 × AF126 - 1 × AD130 f 8,—

MESA TRANSISTOR

- AF139 f 2,95
AF239 f 4,75

Transistoren

- | | |
|----------------|---------------|
| 2AC117 f 5,— | BSY75 f 3,75 |
| AC122 f 2,— | BSY76 f 3,75 |
| AC124 f 3,— | 2N404a f 2,95 |
| AC153 f 1,20 | 2N1307 f 2,95 |
| ACY23V f 1,20 | 2N3053 f 4,— |
| AD133 = | 2N3793 = |
| AD103 f 4,75 | SL400 f 0,90 |
| AD136 f 2,50 | 2N4284 = |
| AD150 f 3,50 | SL201 f 0,90 |
| AD152 f 0,90 | 2N4286 = |
| AD155 f 0,90 | SL300 f 0,90 |
| ASZ17 f 5,— | 2N4288 = |
| BC108 f 1,50 | SL700 f 0,90 |
| BC109 f 1,50 | 2N4291 = |
| BCZ12 f 4,95 | SL600 f 0,90 |
| BF167 f 3,75 | 2N4292 = |
| BF173 f 3,75 | SL100 f 0,90 |
| BFY39/2 f 3,75 | OC74 f 1,20 |
| BSY72 f 3,75 | OC79 f 1,20 |
| BSY74 f 3,75 | |

Diode SFR251, 100 V, 1 A f 1,40

Thyristoren

- 2N4441 f 6,75 2N4443 f 13,—
2N4442 f 8,10 2N4444 f 26,50

Weerstanddraad, chroom- nikkel 0,05 mm, ± 520 Ω per meter, per klosje ± 50 gram f 2,50

Nordmende miniatuur FM-tuner transistor met AF106 en AF135 met schema f 9,50

Uni-junctiontransistoren

- 2N2160 f 7,50 2N4870 f 4,80

TRANSISTOREN

- | | |
|---------------|----------------|
| OC614 f 1,95 | AC176 f 2,— |
| AF186 f 2,95 | AD130 f 3,25 |
| 2N1305 = | AF126 f 2,— |
| OC44 f 1,50 | TF78/30 f 1,50 |
| BC107b f 1,50 | GFT21/30 f 1,— |
| AC121 f 1,20 | GFT25/15 f 1,— |
| AC151 f 1,20 | GFT37/15 f 1,— |
| AC152 f 1,40 | GFT45/6 f 1,— |
- MR323 140 V, 18 A f 4,75
MR323R 140 V, 18 A f 4,75

Veldeffect-transistoren

- MPF102 f 3,30 MPF104 f 3,75
MPF103 f 3,75 MPF105 f 3,75

Telefunken power AD138 I_c 5 A f 3,75
Triac's GBS410E 400 V 10 A f 14,—
Triggerdiode hier voor ER900 f 2,45

Silicium planar transistor assortiment NPN typen en wel BC171 - BC172 - BC173 - BF115 - BF184 - BR185 - BF175 - BF161 - BF222, totaal 30 stuks voor slechts f 5,95

RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 26 13 69

Siliciumhalfgeleiders

2N3702	f 1,85	MP500	f 36,—
2N3704	f 1,60	MPS6517	f 2,50
2N3904	f 2,80	MPS6531	f 3,30
2N3905	f 3,30	MPS6534	f 3,60
2N3906	f 3,10	2N1613	f 1,80
MD7011	f 11,50	2N1711	f 2,—
MJE340	f 6,—	2N2926	
MJE370	f 9,15	groen	f 1,50
MJE520	f 6,60	2N2926	
MJE521	f 11,—	oranje	f 1,50
MPS3394	f 1,80	2N2926	
		geel	f 1,50

Siliciumdioden

1N4001	f 1,65
--------	--------

Mosfet

TAA320	f 6,25	TAA293	f 6,75
TAA310	f 7,25	TAA263	f 6,75

GELIJKRICHTCELLEN

B25C 6 A	f 7,50
B80C400	f 2,95

Telefunken transistor-assortiment:

10 HF-transistoren
AF101-105, OC612.
10 LF-transistoren
OC602-603-604.
10 eindtransistoren
OC604 - AC106.
10 universeeldioden
Totaal 40 stuks, voor
slechts f 4,90

Staafcellen AEG

B250C75	f 2,25
E250C50	f 1,50

Vlakcellen, Semikron

B250C75	f 3,50
B250C100	f 4,—
B250C125	f 4,50

Vlakcellen

B30C600	f 2,75
B30C1000	f 3,95
B60C400	f 2,75
B150C60	f 1,25
B150C100	f 1,25
B250C75	f 2,50
B250C100	f 2,75
Miniblokcel B300C80	f 3,50
Meetcel 1 mA	f 1,25

Siemens silicium brugcel

B40C2200	f 3,95
----------	--------

DIODEN, diverse

AA Y22	f 0,50
BA117	f 0,50
BA103	f 1,—
BA102	f 1,—
BSY85D1 = Z1	f 2,25
BYY37	f 1,95
BYY88	f 2,75

BY100	f 1,95
BY250	f 1,95
CH63H = OA5	f 0,50
OY35	f 1,—
OY36	f 1,—
OY2	f 1,50
OY5061	f 3,75
OY5062	f 3,75
SD94A = 500 mA	f 1,95
SFD108 = OA81/85	f 0,50
OA79	f 0,75
OA90	f 0,65

TV-DIODEN

E250C500	f 1,50
10 stuks	f 12,50
100 stuks	f 100,—

Zenerdioden 250 mW

ZG4,7	} per stuk f 3,75
ZG6,8	
ZG12	
ZG22	
ZM3,9	
ZM33	

ZENERDIODEN, diverse

SZ6 6 V	} per stuk f 2,25
SZ7 7 V	
SZ8 8 V	
SZ10 10 V	
OA126 12 V	
OA126 14 V	
OA126 18 V	

BZY18

BZY19	} per stuk f 2,95
BZY20	

Z1

Z3	} per stuk f 5,75	
Z4		
Z5		
Z6		
Z7		
Z8		
Z10		
Z12		
Z15		
Z18		
Z22		
ZL5		} per stuk f 5,75
ZL6		
ZL7		
ZL8		
ZL10		
ZL12		
ZL15		
ZL18		
ZL22		
ZL27		
ZL56		
ZL68		
ZL120		

Foto-dioden

TP50 = APY12	} f 3,50
TP51 = APY13	

Braun elektronen flitsbuisjes 70 mm lang -
5 mm rond, model F30 f 3,75

19-set hoofdtelefoon met mike
dynamisch 50 Ω f 6,50



TRANSFORMATOREN

Wij leveren u alle Löwe trafo's,
vraagt onze prijslijst hiervan.

Löwe trafo's

220 / 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 18 V 5 A	f 15,—
220 / 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 18 - 24 V 5 A	f 17,50
205 - 210 - 215 - 220 - 225 prim. sec. 2 x 6 V 10 A	f 19,50
Voedingstrafo, prim.: 127/220 V; sec. 220 V, 75 mA, 6,3 V, 2,5 A	f 7,50

Transformatoren

220 V; sec. 0 - 30 - 35 - 40 V, 2 A	f 16,50
Idem sec. 0 - 12 - 24 V, 1 A	f 9,50
220 / 0 - 6 - 8 - 12 - 14 - 16 - 18 24 V 2 A	f 12,50
220 / 0 - 250 - 300 V, 100 mA, 6,3 V, 3 A	f 12,50
220 / 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 24 V 1,5 A	f 11,50
Verhuistrafo, 127 - 220 V, 600 W	f 17,50
Verhuistrafo 127-200 V, 100 W	f 4,50
EL95 uitgangstrafo 10 k op 5 Ω per stuk	f 1,75
Philips drivertrafo OC30 op 2 x OC16; 6 : 1 + 1	f 2,50
Smoorspoel 100 mA 6 Hen	f 1,95
Balansuitgang 2 x EL84, sec 5 Ω, 15 W	f 8,50
ECLL800, secundair 5 Ω, 8 W	f 4,95
Siemens potkertrafo met lichtspleet afmetingen 36 mm Ø, dik 25 mm	f 2,75
idem, afmetingen 26 mm Ø dik 15 mm	f 1,75

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 28 JAAR

MOTOREN

Siemens motor met ver-
traging, 127 V, 50 Hz f 3,95

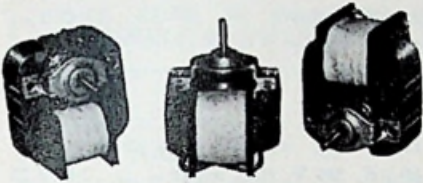
Dunklermotor, 6 V DC, afme-
ting:
60 mm lang, 30 mm rond . . . f 1,95

Schneider wiskopje f 2,75

Philips motor 40 V AC \pm 200
toeren, 50 mm \varnothing , 27 mm dik.
Asje 1,6 mm dik, 6 mm lang . . f 3,95

Papst recorder (prof.) motor,
type KLRM, 1350 toeren,
220 V, 50 Hz f 29,50

AEG-motor met constante
toerenregeling, 6 V DC f 5,95



SEL-motoren, 80 V, 3 stuks in
serie 200 V, asdikte 4,5 mm,
lang 20 mm, 3 stuks voor . . . f 10,—

METERS

Philips bouwdoos voor elek-
trische toerenteller f 30,—

Bandrecorderteller 3 cijfers
met nulstelling f 4,75



**Rallye toe-
renmeter,**
schaal
1 mA, in
270°, 80 mm
rond, lever-
baar voor
6000 toeren
f 39,75

**Transistor Tachometer
onderdelenpakket, met
schema, passende op
de Rallye toerenmeter . f 5,50**

DC ampèremeters, metalen
huis, 70 x 70 mm, 0-10 A of
0-30 A of 0-50 A per stuk . . . f 7,—

Philips universeel meetappa-
raat type GM4257. Voor wis-
sel- en gelijkspanning, wissel-
en gelijkstroom, weerstands-
en capaciteitsmetingen; nieuw
in kist f 350,—



Kontakt spuitbussen
160 cc inhoud

no. 60 f 6,—	no. 100 f 3,—
no. 61 f 5,—	no. WL f 3,90
no. 70 f 4,50	Fluid 101 f 6,—
no. 72 f 7,50	no. 60
no. 75 f 3,90	75 cc f 3,—
no. 80 f 3,—	no. 61
	75 cc f 2,70

Ampèremeter: 30-0-30 A,
65/85 mm \varnothing f 14,50

Voltmeters: 0-30 V of 0-300 V
AC 0-10, 0-500 V f 7,90

Ampèremeters: 0,1 A, 0,5 A,
0-10 A of 0-30 A, AC 0-2 A . . . f 7,90

Hirschmann meetpennen

KLEPS 30 rood of zwart
per stuk f 2,95

Synchroon triller 6 V - 6 pens
voor Becker autoradio f 6,50

Projectielamp 220 V, 500 W f 4,95
idem 110 V, 500 W f 3,95

Klein model standenschakelaars.

1 moeder - 12 standen
3 moeder - 3 standen
3 moeder - 4 standen, p. stuk f 1,95

Netdraaischakelaar, dubbel-
polig, aan/uit, as 4 mm f 1,25

Kachelschakelaar, 4 toetsen,
kan 10 A schakelen f 1,95



**Lichtgewicht 140 g
hoofd-oortelefoon, type
HS30, 100 Ω f 6,50**

Isophon luidsprekers

P915 ovaal 9 x 15 cm, 3 W
5 Ω f 6,50

P1018 ovaal 10 x 18 cm, 3 W
5 Ω f 7,50

P16 rond 16 cm, 4 W 5 Ω . . . f 9,50

Heco drukkamerluidspreker
5 Ω 1 W f 6,50

Philips luidspreker AD4201M
5 Ω 10 W f 35,—

Extra speciaal: luidsprekers
3 W, 8 Ω , 13 cm \varnothing f 6,50

3 W, 8 Ω , 13 cm \varnothing , dubbel-
conus f 7,50

Lorenz luidspreker LPF180
met de magneet in de conus
3 W - 5 Ω f 9,50

Mini luidspreker, 57 mm \varnothing ,
1,5 W - 5 Ω f 3,50

**ZEER SPECIALE
AANBIEDING**

Philips luidsprekers

AD1400	5 Ω	. . . . .	f 2,95
AD2500	3 W 5 Ω	. . . . .	f 4,95
AD3500	3 W 5 Ω	. . . . .	f 5,95
AD3460	3 W 5 Ω	. . . . .	f 6,95
AD3700	3 W 5 Ω	. . . . .	f 7,95
AD3690	6 W 5 Ω	. . . . .	f 8,95

Luidsprekerdoek 160 cm breed
in 4 verschillende lichte kleu-
ren, per meter f 8,—

Sennheiser miniatuur micro-
foonkapsel, magnetisch 2000 Ω ,
afmeting 18 x 12 x 8 mm . . . f 3,75

Holmco dyn. microfoonkapsel
imp. 25 Ω , 46 rond, 22 mm dik f 7,50

Muiderkring TV-documentatie
map no. I f 15,50

aanvulling hiervoor f 11,80

map no. II f 15,50

aanvulling II f 11,80

met o.a. Philips, Siemens, Grundig,
Graetz etc. met de nieuwe én de
oudere schema's.

AKG stereo dynamische mi-
crofoon D88, met aanpassing
hoogohmig en tafelstandaard,
nieuw in doos f 55,—



**Graetz transistor eindverster-
ker. Maak van uw draagbare
radio een volwaardige auto-
radio.**

RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

Voor accu-aansluiting 6 of 12 V, uitgangsvermogen 5 Ω, 5 W, met service-schema . . . f 35,—

Grundig radio-afstandbediening met 5 meter snoer + plug f 2,75

Saba radio-afstandbediening; met 3 drukschakelaars, 2 omschakelaars, 2 indicatielampjes, 7 meter 14-aderig kabel met 14-polige plug, nieuw in doos f 6,50

Philips triller-autoradio 7 pens synchroon 6 en 12 V, type 7948 f 5,—

Miniatuur relais 1 × wissel 2500 Ω-contacten 2 A, met stofkap, per stuk f 0,25
per 10 stuks f 2,—

Nieuwe Siemens kamrelais in diverse waarden en uitvoeringen o.a. 2 × wissel, 4 × wissel en diverse weerstandwaarden bijv.: 52 - 100 - 4000 - 9000 Ω. Per stuk f 4,50

Amphenol coaxplug en chassisdiecl UM59A/U f 5,—

Diode chassisluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,40

Diode kabelpluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,60

BUISVOETEN
Noval, 9 pens f 0,25
Miniatuur, 7 pens f 0,25
Rimlock f 0,15
Loctal f 0,35

Keramische miniatuurvoet
7 pens f 0,30
Keramisch 4 pens AM f 0,40
Noval + bus f 0,40
Keramische novalbuisvoet f 0,35

Voet voor buis PL500 magnoval f 0,50

ZENDBUIS 815 f 7,50

ALUMINIUMPLAAT

300 × 300 × 1,5 mm f 1,50
400 × 200 × 1,5 mm f 1,50
400 × 400 × 1,5 mm f 3,—
500 × 250 × 1,5 mm f 2,25

Koperfolie printplaat 210 × 310 × 1,5 mm f 1,—

MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

3 × 5 mm per zakje 50 stuks f 0,75
3 × 15 mm per zakje 50 stuks f 0,75
3 × 10 mm per zakje 50 stuks f 0,75
Aluminium metaalraster (Goud) 220 + 130 mm f 0,50

CONDENSATOREN

Laagvolt elco's in diverse spanningen

1 μF 6-12-30 V
2 μF 3-12 V
4 μF 12 V
5 μF 30-70 V
10 μF 3-100 V
20 μF 3-70 V
25 μF 6-15-30 V
50 μF 3-15-35 V
64 μF 3 V
100 μF 4-6-15 V

Deze kosten f 0,35 per stuk

Laagvolt elco's

2500 μF 15 V f 2,—
2500 μF 35 V f 3,10
1000 μF 35 V f 1,95
400 μF 3 V f 0,50
400 μF 10 V f 0,50
300 μF 25 V f 0,75

Laagvolt elco's Plessey

10 000 μF 70 V f 6,50
8 000 μF 85 V f 6,50
3 000 μF 150 V f 6,50
2 500 μF 100 V f 6,50

idem Philips

1 250 μF 25 V f 2,—
1 000 μF 10 V f 1,25
800 μF 40 V f 1,50

idem ERO

5 000 μF 40 V f 5,—
500 μF 100 V f 2,50

Laagvolt elco's

8 μF 15 V
10 μF 100 V
16 μF 10 V
16 μF 35 V
32 μF 160 V
80 μF 15 V
250 μF 18 V
360 μF 12 V

à f 0,35 per stuk

Laagvolt elco's, beker model,

12 cm hoog - 5 cm rond.

7200 μF 40 V
6000 μF 55 V
5000 μF 75 V
3750 μF 75 V
3000 μF 55 V

per stuk . . . f 4,95

Bipolaire elco's per stuk . . . f 0,50

3 μF 15 V
6 μF 35 V
5 μF 15 V
10 μF 10 V

20 μF 15 V
40 μF 100 V
160 μF 6 V

Siemens elco's 385 V

25 μF koker f 1,—
40 μF koker f 1,—
50 μF moer f 1,25
32 μF moer f 1,25

Hoogvolt elco, 16 + 32 + 50 μF, 385 V, met moer . . . f 2,25
Hoogvolt elco, 8 + 2 × 50 μF, 385 V, met moer f 2,25

2 × 100 μF lip
200 + 100 μF lip
2 × 50 + 200 μF lip
2 × 16 + 200 μF lip
200 + 50 + 25 μF lip
3 × 100 μF lip

p. stuk f 2,25

Koper elco's 350/385 V

2 μF
4 μF
8 μF

per stuk . . . f 0,65

Valvo elco's

2 × 8 μF 450/500 V met moer f 2,25
1 × 32 μF 450/500 V met moer f 1,75
200 μF 385 V met moer . . . f 2,25
8 + 16 μF 385 V f 1,50

Flits elco's

600 μF 330 V f 4,75

Braunflits elco (Hoby F30) afmeting 85 × 50 × 25 mm, 200 μF 510 V f 2,75

MPM-condensatoren

6 μF 220 V AC f 3,50
0,8 μF 250 V AC f 1,25
0,25 μF 250 V AC f 1,25
2 μF 250 V AC f 2,—
2,5 μF 250 V AC f 2,—
1 μF 250 V AC f 1,75

Soldeerbouten, prima kwaliteit met ½ jaar garantie.

220 V, 50 W f 6,—

220 V, 70 W f 7,—

220 V, 100 W f 8,—

"TWENTHE"

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 28 JAAR

POLYESTER C's

47 kpF, 125 V f 0,20
220 kpF, 160 V f 0,25

polyester condensator, 160 V,
10 kpF, 22 kpF, 100 kpF, per
stuk f 0,20

Afstemcondensator 2 x 15 pF
met vertraging f 1,95

Bosch autoradio-ontstorings-
condensatoren 3 μ F - 0,5 μ F . f 1,50

Bij aankoop van 10 stuks van
hetzelfde artikel 10 % korting.

**ONZE ZAAK IS MAANDAG
DE GEHELE DAG GESLOTEN**

Polyester condensatoren. Alle
waarden van 100 pF tot
470 kpF, 400 V, per stuk vanaf f 0,24

Philips toltrimmers

3 tot 30 pF, per stuk f 0,30
per 100 stuks f 25,-

NB. Tussentijdse prijswijzigin-
gen en uitverkocht zijn abso-
lout voorbehouden.

RECORDER LANGSPEELBAND

900 feet = 280 m 13 cm hsp . f 6,-
1100 feet = 360 m 15 cm hsp . f 8,-
1800 feet = 560 m 18 cm hsp . f 10,-

Recorder bandhaspels 18 cm
grijs:

per stuk f 0,40
10 stuks f 3,25
100 stuks f 27,50

Extra speciale aanbieding

COLVERN draadgewon-
den potmeters, type
CLR7037, 12 W, in de
volgende waarden:
1 k Ω - 2 k Ω - 5 k Ω - 25 k Ω
50 k Ω - 100 k Ω , per stuk f 4,50

Tandem (stereo) potmeters

2 x 5 k Ω - 2 x 10 k Ω - 2 x
20 k Ω - 2 x 50 k Ω en 2 x
100 k Ω , 2 x 500 k Ω , verkrijg-
baar in lin. of log., per stuk f 1,95

Philips draadpot. meter 10 Ω
630 W f 37,50

Minipotmeter 10 k Ω log. +
schakelaar, 4 mm as . . . f 1,-

Koppotmeter 100 k Ω log. . . f 1,-

220 k lin.	} per stuk f 1,-
1 M Ω , lin.	
2 M Ω , lin.	
40 en 160 k log.	

M4 en 1M6 log. met schake-
laar per stuk f 1,50

2 M Ω log. met schakelaar per
stuk f 1,50

Potmeters met dubbele as

M4 en 1 M6 en 500 k log. per
stuk f 1,50

Vlakinstel potmeters

2 k Ω lin. per 100 f 15,-

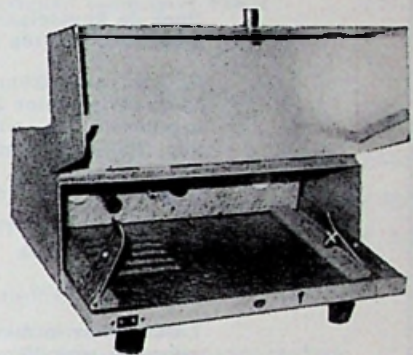
Draadweerstand 0,47, 0,68

en 1 Ω - 1 watt, per stu.: . . f 0,50
1 Ω - 3 W f 0,50
1 Ω - 10 W f 0,75
1,6 Ω - 1 W f 0,50
2 Ω - 1 W f 0,50
4,7 Ω - 1 W f 0,50
40 Ω - 1 W f 0,50
50 Ω - 1 W f 0,50
100 Ω - 1 W f 0,50
1 k Ω - 1 W f 0,50
2,2 k Ω - 1 W f 0,50
3,3 k Ω - 1 W f 0,50

Druktoetsschakelaar, 5 toets-
sen, 4 x wissel per toets, zon-
der knopjes f 2,25



Nordmende transistor radio-
kastje, met handgreep, model
Stradella, in diverse kleuren,
afmetingen: 24 cm breed,
15 cm hoog, 7,5 cm dik . . . f 1,95



Graetz metalen kastje, nieuw
in doos, met speldje, afme-
tingen: 30 cm breed, 26 cm
diep, 9,5 cm hoog f 4,50

Braun saffier pick-up type
SK452N (78 toeren) f 0,25

Wolke opname-weergave-
kopje 1 x $\frac{1}{4}$ spoor f 2,75

Telefunken opname-weer-
gavekopje $\frac{1}{2}$ spoor, hoog-
ohmig f 5,75

Telefunken kristal pick-opele-
ment (mono) type TTS-A
33/78 toeren f 4,50

Sinotone (Telefunken) kristal
pick-opelement type 2T, 33/38
toeren f 3,75

Stereo kristal pick-opelement
5 SX-K f 12,-

Stereo keramisch pick-opele-
ment 5 SB f 16,-

HET IS DE MOEITE WAARD

om deze zomer ook weer een bezoek te brengen aan AMSTERDAM en dan een kijkje te gaan nemen op het door TV en RADIO veel besproken WATERLOOPLEIN, waar U op de markt lekker kunt rommelen. OP DIT WATERLOOPLEIN nr. 49 is onze zaak gevestigd. Wij handelen in elektrotechnische dumpgoederen. Wij hebben nog steeds de grootste sortering en altijd weer wat nieuws, daarom is het altijd de moeite waard om persoonlijk te komen kijken.

EEN KLEINE GREEP UIT ONZE ENORME SORTERING:

Technica-camera, met 7 cassettes	f 225,—	Signal-generator TS155 c/up, 105/125 V, 100 W, 50/1000 per stuk	f 175,—
Hoofdtelefoon/microfoon van 19-set	f 3,50	Antenne-coupler met voeding, 220 V, pracht bak	f 95,—
Ontvanger BC624 100-156 MHz	f 45,—	Versterker in metalen koffer, 25 W	f 125,—
Voor de knutselaar: Modulator UX/10a met buisjes	f 12,50	Haspel gummi-kabel, 400 meter (enkel)	f 20,—
Zo juist aangekomen: Lastransformator 220 V, 140 A ingebouwd op wieltes met kap, hamer, borstel (nieuw)	f 295,—	Telefoonhaken, per paar	f 5,—
dezelfde uitvoering 110 A	f 245,—	Stappen-relais, 52 standen	f 9,75
Testset radar TS726 115 V 50-1000 per stuk	f 65,—	Kristallen in verschillende waarden	f 2,50
Batterijen BA70	f 6,—	Doe het zelf: Uw apparatuur spuiten. Verfspuiten, 220 V, 2,50 atm., pracht-apparaat (nieuw)	f 195,—
Luidspreker in metalen koffer gebouwd met 20-meter kabel, 16 Ω , 25 W	f 65,—	Zelfde uitvoering, dubbel, 5 atm.	f 300,—
Hangtelefoon-toestellen	f 10,—	Test-set BC714A	f 125,—
Projector voor strips of dia's, pracht lens, in kistje	f 40,—		

WIJ STOPPEN NU MET DE PRIJSOPGAVE, WANT U MOET ZELF MAAR KOMEN DAARNA ZAL UW ANTWOORD ZIJN: ZOVEEL GOEDEREN ZIJN NIET TE ADVERTEREN

Ons adres is:

BRAM POLAK

WATERLOOPLEIN 49, AMSTERDAM

Tel. 020 - 24 83 92

GEOPEND VAN 9 TOT 18 UUR (OOK ZATERDAG). MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN

HALFGELEIDER PRIJZENGIDS

Type	prijs	Type	prijs
AC117	f 3,50	BF184	f 2,90
AC120	f 1,75	BF194	f 3,—
AC125	f 1,75	BF195	f 3,50
AC126	f 1,75	SL100	f 0,98
AC127	f 2,55	SL201	f 0,98
AC128	f 2,25	SL300	f 0,98
AC130	f 8,75	SL400	f 1,35
AC132	f 1,95	SL600	f 1,35
AC151V	f 1,—	SL700	f 1,35
AC151VR	f 1,25	TA2911	f 5,75
AC175K	f 4,—	TI483	f 0,85
AC187/01	f 3,75	TI484	f 1,35
AC188/01	f 3,25	TI3027	f 7,95
AD133III	f 4,50	TS2219	f 2,10
AD133IV	f 4,95	TS2905	f 2,55
AD133V	f 5,55	2CY34	f 1,75
AD149	f 2,95	2G309	f 1,25
AD150	f 4,50	2N711	f 0,85
AD152	f 0,99	2N1306	f 0,85
AD155	f 0,99	2N1374	f 0,85
AD161	f 7,—	2N1404	f 0,95
AD162	f 6,75	2N3053	f 4,—
AF116	f 3,75	2N3055	f 9,—
AF118	f 6,35	2N3440	f 8,90
AF121	f 4,20	2N3553	f 23,50
AF124	f 2,25	2N3702	f 1,85
AF125	f 2,25	2N3703	f 1,95
AF126	f 2,—	2N3706	f 1,50
AF139	f 2,95	2N3707	f 2,25
AF239	f 4,75	2N3708	f 1,50
GM065	6A	2N3711	f 1,55
BC107B	f 1,90	2N4036	f 8,—
BC107C	f 2,25	2N4059	f 2,40
BC108	f 1,50	2N5037	f 6,90
BC109C	f 1,70	2SB54	f 0,45
BC132	f 1,35	40290	f 21,50
BCZ11	f 12,50	40347	f 3,30
BF109	f 12,50		

OA85 Philips f 0,45 V_{rrm} 115 V, I_f 50 mA
 BY100 Philips f 1,95 V_{rrm} 1250 V, I_{fav} 1 A bij 60 V, 1,2 A
 AD149 Philips f 2,90 Power, voor Hi-Fi, gepaard . . . f 6,50
 BF184 Philips f 2,90 Zéér hoge spanningsversterking;
 ideale voorversterker.

Philips AC187/01-AC188/01 Nieuw complementair eindpaar,
 per paar f 6,40

Deze transistoren zijn in handig vierkant huis met gat voor 3 mm
 boutje geperst; huis maakt geen contact met C, B of E.
 Vervangt ev. AC117K/175K - AC127/132 - AC 127/128 - AC127K/AC153K.
 Toshiba Transistor 2SB54, bijv. voor elektronische orgels.

V_{cc} 25 V, I_c 50 mA, h_{FE} 150, P_c 125 mW. Per stuk f 0,45
 Per 100 stuks f 35,—

Thyristor Speciaal voor ontstekingsbouwset TI40A4, 400 V, 7 A f 9,95

GESTABILISEERDE VOEDING MAKEN?

2 x AC151V, 2 x power AD149, geboorde koelplaat voor 2 x
 AD149. Si brugcel B40C3500 met bevestigingsbeugel en zener-
 diode 400 mW, naar keuze. Bestellen voedingset VDG4 f 17,95

GE TRIAC's

SC40D 6 A 400 V M5-schroef f 20,20

SC45D 10 A 400 V idem f 25,50

SC50D 15 A 400 V press, fit f 32,50

Triggerdiode ST2 f 3,95

Bij aankoop gratis documentatie met schema.

Tunnel diode TD712 nu	f 5,95
TD716 was al	f 5,95
Si gelijkrichtdioden	
E40C500	f 0,75
E100C1000	f 0,95
E250C1000	f 1,50
bijv. voor TV.	
SPECIALE AANBIEDING!	
Sprague flits-elco 230 μ F,	
500 V, afm. 37 x 56	f 4,95
Bijpassende rechte flitsbuis	
70 x 5 mm	f 3,50

Nieuwe nikkel-cadmium accu
 4,8 V, 250 mA, \varnothing 35 mm, hoog
 30 mm f 6,90

Printweerstand vitrohm
 UBT-serie
 E12 reeks, 5 mm raster, $\frac{1}{2}$ W,
 5% à f 0,16

Printcondensatoren
 4700 pF f 0,10
 47000 pF f 0,25

Paneelmeters
 7 series inbouw-paneelmeters
 voorradig. Speciale aanbiede-
 ding min. Indicator, 1 mA
 schaal 12,5 x 18, nu f 3,95
 Universeelmeters, uitgebreide
 sortering vanaf f 19,95
 Voor f 25,— reeds een
 20 000 Ω /V meter met draai-
 schakelaar.
 Nieuwste model Sanwa U50D f 45,—
 380CD f 85,—

Wanneer U 100 stuks van één artikel afneemt, krijgt U 10% KORTING!

ONZE ETALAGES ZIJN BESLIST DE MOEITE WAARD!

BON

Ter kennismaking met de geheel vernieuwde ELEKTRONICA - HiFi-afdeling,
 Gentiaanplein 21, genieten al onze afnemers, tegen inlevering van deze bon
 op hun eerste aankoop een éénmalige korting van 10%.

Geldig gedurende de gehele maand april 1968.

DE VRIES - ELEKTRONICA ONDERDELEN

GENTIAANPLEIN 21 - AMSTERDAM (N) - TELEFOON 020 - 6 93 21

Postorders onder rembours, niet beneden f 10,—. 10 min. van Centraal Station, via IJ-uitgang, Tolhuispont, alle
 drie buslijnen, 2e halte

Het vertrouwde adres in

GEBRUIKTE TV's

voor technici en handelaren

Unieke prijzen

43 cm vanaf f 35,— 53 cm vanaf f 60,—.

Ook beter genre steeds voorradig, spelend.
Complete slooptoestellen met slechte b.b.
voor f 25,—

Prijs op aanvraag.

Verzending door het gehele land.

RADIO HAUPTWACHE

Wezellaan 29, Hilversum.

Na telefonische afspraak ook 's avonds en
's zaterdags open. Tel. 02150 - 1 18 78

Telexapparatuur Siemens, Lorenz en Teletype,
bladschrijvers vanaf f 110,-; bandschrijvers vanaf
f 55,-; bandpensers en automatische zenders vanaf
f 80,-; automatische zender voor aanbouw Lorenz
f 40,-; toongenerator Haberlein HSP003/15 f 150,-;
Oscillator van 800-4000 MHz f 950,- Jackson capa-
citeitsmeter type 0-3 f 50,-; Computer-indicator
Radiac CP-95A/PD f 450,-; buisvoltmeter Dewak
T70/1 f 150,-; meetzender Cossor 3343 van 0,1-
20 MHz f 75,-; Telefooncentrales 10 lijnen met
generator en hoorn f 18,50.

DUMPHANDEL BOON

TIENDSTRAAT 45, ROTTERDAM
Telefoon 010 - 12 13 69, na 6 uur 12 54 30

TIJDELIJK SPECIALE AANBIEDING IN PRIMA GELUIDSBAND!!!

Double-play

360 m op 13 cm spoel f 6,95
540 m op 15 cm spoel f 9,95
720 m op 18 cm spoel f 13,95

Triple-play

540 m op 13 cm spoel f 11,95
720 m op 15 cm spoel f 15,95
1080 m op 18 cm spoel f 19,95

Deze banden zijn gegarandeerd van
prima kwaliteit.

Niet goed, geld terug!!

Niet voorzien van aanloop- en schakel-
band.

Bij aankoop van minstens 10 banden
10% korting.

Verzending onder rembours of na voor-
uitbetaling per giro.

RADIO PEETERS N.V.

v. WOUSTRAAT 74-82-84 - AMSTERDAM - Tel.
76 03 33 (4 lijnen). Postgiro 128037. Gem. giro P9292
PASSAGE 11 - ZANDVOORT - Tel. 02507-5458

ELEKTRONEN BUIZEN

DY86	2,70	EF183	3,40	PCL82	3,15
DY87	3,05	EF184	3,40	PCL84	3,60
EABC80	2,70	EL41	3,60	PCL85	3,60
EB91	1,80	EL81	3,85	PCL86	3,40
EBG91	2,05	EL84	2,50	PF86	3,15
EBF80	2,70	EL95	2,70	PFL200	4,75
EBF83	2,95	EM84	3,15	PL36	4,30
EBF89	2,70	EY81	2,70	PL81	3,85
EC86	3,85	EY86/7	2,70	PL82	2,80
EC88	3,85	EZ80	2,—	PL83	3,40
EC91	3,15	EZ81	2,25	PL84	2,70
EC92	2,50	PABC80	3,05	PL500	4,95
ECC81	2,90	PC86	4,30	PY81	2,50
ECC82	2,50	PC88	4,30	PY82	2,50
ECC83	2,50	PC92	2,50	PY83	2,50
ECC85	2,70	PC93	2,70	PY88	2,95
ECC88	4,05	PCC84	3,15	UABC80	2,70
ECH81	2,50	PCC85	2,70	UBF80	2,70
ECH83	3,05	PCC88	4,05	UBF89	2,70
ECH84	3,05	PCC189	4,05	UCC85	3,05
ECL82	3,15	PCF80	2,80	UCH81	2,70
ECL84	3,90	PCF82	2,60	UCL82	3,60
ECL86	3,60	PCF86	3,60	UF80	2,70
EF80	2,50	PCF200	4,75	UF85	2,70
EF85	2,50	PCF802	3,40	UF89	2,70
EF89	2,50	PCH200	3,85	UL84	2,70
		PCL81	3,95		

Silicium diode BY250 per 20 stuks f 50,- (piek-
waarde 1700 V).

1. Absoluut nieuwe buizen met volle garantie.
2. Deze prijzen zijn strikt netto.
3. Verzending niet FRANKO onder rembours.
4. Bij afname van minder dan 20 stuks 10%
kleine order toeslag.

Fa. J. H. Bouma

Langswater 274, Postbus 9083
AMSTERDAM (Osdorp)
Tel. 020-19 75 82
of b.g.g. 12 48 68

Fa. Wébé

Acacialaan 8
RIJSWIJK
Tel. 070-98 96 67

RADIO GOEDHART

St. Willibrordusstr. 63, Amsterdam-Z.

Tel. 020 - 72 01 33 - Postgiro 545567

Lijn 4 Ceintuurbaan, hoek v. Woustraat

25 jaar specialisten in geluidstechniek

120 W Philips eindversterker 4 x EL34 f 275,-;
140 W Philips eindversterker f 325,-. Hierbij voor-
versterker, 2 microfoons en 1 bandrecorder-aan-
sluiting, hoog-laag f 150,-. Philips 20 W-30 W tran-
sistorversterkers, net en 24 V f 275,-.

PHILIPS MEETAPPARATUUR: LC-generator
f 250,-. RC-generator GM2317 20 Hz-250 kHz, ver-
vorming 0,1 % f 285,-. Buisvoltmeter GM60.5
20 Hz-1 MHz, 10 mV-300 V f 285,-. Oscillograaf
GM5659 tot 1 MHz, spec. LF f 400,-. Studio con-
densator microfoon, nieuw U48, compleet met voe-
ding en kabel f 425,-. Revox bandrecorder, studio-
uitvoering F36, 19-38 cm, stereo f 950,-.
Philips accugelijkrichters 6, 12 en 24 V, 6 en 12 A
f 125,-.

VERHUUR VAN GELUIDSINSTALLATIES
STUDIO-APPARATUUR

Telef.
64494

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
643591

LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet

aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10 % korting.

Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken. Bij afname van tien stuks of meer 10 % KORTING

GEEN POSTORDERS
BENEDEN f 35,—

Inlichtingen uitsluitend telefonisch.

AX50	f 7,50	EM81	f 3,25	EF80	f 3,—	EY51	f 3,50	PCL82	f 4,50	UF80	f 3,—
AZ1	3,—	EM84	3,90	EF83	4,25	EY80	2,75	PCH200	4,25	UF85	3,—
AZ41	2,10	ECC81/12AT7	3,60	EF85	3,—	EY81	3,—	PCL83	5,75	UF89	3,—
AZ50	7,50	ECC82/12AU7	3,30	EF86	3,25	EY83	3,50	PCL84	4,65	UL84	3,40
CV6	1,—	ECC83/12AX7	3,30	EF89	3,—	EY86/87	3,75	PCL85	4,50	UL41	3,50
DAF91	3,—	ECC84	3,75	EF91	2,20	EY88	2,75	PCL86	4,25	UM80	2,75
DAF92	3,—	ECC85	3,30	EF93/6AB6	2,70	EZ40	2,50	PCL200	8,50	UM81	2,75
DCC90	3,—	EC86	7,50	EF94/6AU6	2,70	EZ41	2,75	PF83	4,75	UY1	3,—
DF97	3,—	ECC88	5,75	EF95/6AK5	3,75	EZ80	2,20	PF86	3,50	UY41	2,50
DK40	5,50	ECC189	6,—	EF97	3,50	EZ81	2,50	PFL200	5,25	UY42	2,75
DK91	3,25	ECC808	4,75	EF98	3,50	EZ90/6x4	2,20	PL36	5,50	UY82	3,—
DL41	4,75	ECF80	4,10	EF183	4,75	GY501	6,—	PL81	4,75	UY85	2,50
DL91	2,50	ECF82	4,20	EF184	4,75	GZ34	4,95	PL82	3,75	UY89	2,75
DL92	2,50	ECF83	5,75	EH90	3,—	E92CC	1,95	PL83	4,10	VR150	3,50
DL93	0,95	ECF86	4,10	EK2	1,75	OA3	3,50	PL84	3,30	25A6	1,50
DY80	3,75	ECF200	5,50	EK90/6BE6	3,—	OB2	4,50	PL504	6,75	5U4	3,75
DY86	3,75	ECF201	5,50	EL3	1,95	OC3	3,50	PLL80	6,50	5V4	2,50
DY87	3,75	ECF801	4,90	EL34	6,75	PABC80	3,75	PM84	3,90	5Y3	2,25
EAA91	2,50	ECH21	4,15	EL36	5,50	PC86	4,75	PY80	2,75	5Z3	4,—
EABC8C	3,25	ECH42	3,75	EL41	4,50	PC88	4,75	PY500	7,50	6K8	1,—
EAF42	3,50	ECH81	3,40	EL42	3,60	PC92	2,75	PY81/83	3,—	6SJ7	2,50
EAF801	3,90	ECH83	3,40	EL81	4,75	PC93	2,75	PY82	2,75	6TP	1,25
EAM86	5,50	ECH84	3,40	EL82	4,20	PC96	3,75	PY88	3,75	6X5	3,—
EBC41	3,50	ECH200	4,25	EL83	4,10	PC97	2,75	UABC80	3,25	14Q7	2,50
EBC81	2,75	ECL80	3,75	EL84	3,25	PC900	5,10	UAF42	3,50	19J6	1,50
EBC90	2,75	ECL82	4,20	EL86	3,40	PCC84	3,75	UBC41	3,50	25Z6	4,75
EBC91 6AV6	2,75	ECL84	4,65	EL90	3,40	PCC85	3,25	UBC81	2,75	25L6	3,75
EBF80	3,10	ECL85	4,50	EL91	3,75	PCC88	5,25	UBF80	3,—	35A5	2,75
EBF83	3,25	ECL86	4,50	EL500	6,25	PCC89	5,75	UBF89	3,25	35B5	3,50
EBF89	3,40	ECL113	8,—	EL503	9,—	PCC189	5,75	UBL21	4,15	35L6	3,75
EBL1	5,50	ECLL800	6,75	EL505	12,50	PCF80	4,10	UC92	2,75	35W4	2,75
EBL21	4,15	ED500	13,50	ELL80	4,75	PCF82	4,50	UCH4	4,25	35Z6	2,75
EC86	4,75	EF5	2,75	EL95	3,25	PCF86	4,75	UCC85	3,60	50C5	3,50
EC88	4,75	EF40	4,—	EM34	5,50	PCF200	5,75	UCH21	4,15	50L6	4,—
EC92	3,—	EF41	4,10	EMM803	4,75	PCF201	5,75	UCH42	3,75	150C1	3,50
ECC40	5,50	EF42	3,75	EM71	5,75	PCF801	4,90	UCH81	3,—	844	3,50
				EM72	5,75	PCF802	4,50	UCL82	4,25	4654	1,25
				EM80	3,25	PCF803	5,25	UF41	3,60	7193	1,—
				EQ80	2,75	PCL81	5,75	UF43	3,50		

ATTENTIE! MAANDAGS de gehele dag GESLOTEN!

ANTENNES

Antennerotoren
volautomatisch Stolle . . . f 124,50
Mechanische antennerotor met handbediening . . . f 60,—
Originele Stolle rasterantenne, breedband, kan. 21-60, 4 dipolen, 60-240 Ω . . . f 18,50
Kleine Stolle rasterantenne breedband 240 Ω, 4 dipolen . . . f 13,75
Sonim: rasterantenne 240 Ω . . . f 14,75
Funke 43 el. kleuren-TV-antenne . . . f 29,50
Fuba 91 el. kleuren-TV-antenne . . . f 47,50
2e elements Lopik . . . f 12,50
3e elements Lopik . . . f 17,50
Voor band IV, 2e progr. UHF:
11-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . f 9,50
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . f 12,50
23-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . f 16,50
15-el. UHF-ant. kan. 40-50 . . . f 12,50
23-el. UHF-ant. kan. 40-50 . . . f 16,50

Eenvoudige 15-el. ant., kan. 14-37 . . . f 9,75
Combinatieantenne, 1ste en 2de programma Lopik, voor enkele kabel naar beneden, compleet met scheidingsfilter Combi-antenne kan. 47 en 6 Smilde I en II . . . f 19,50
filter hiervoor . . . f 5,—
12-el. breedband kan. 5-11 . . . f 14,75
15-el. breedband kan. 5-11 . . . f 24,75
FM-DIPOOL, zware uitvoering . . . f 4,95
3-el. FM-antenne . . . f 12,50
Al onze antennes zijn goud geëloxeerd
Dipola-antennes, kan. 5-11, 4-elementen . . . f 6,50
Origineel polyester, verliesvrij, weerbestendig.
LINTLIJN 300 Ω, per meter . . . f 0,15
Origineel verzilverde Stolle antenne-kabel

Buiskabel, per meter . . . f 0,20
per 100 meter . . . f 15,—
Schuimkabel per meter . . . f 0,35
per 100 meter . . . f 25,—
per 1000 meter . . . f 200,—
Coax-kabel per meter . . . f 0,50
per 100 meter . . . f 40,—
per 1000 meter . . . f 350,—
BERLINERS kamerafspanners v. TV-lint per 100 stuks f 2,50
Roka's voor bevestiging buiskabel, per 100 stuks . . . f 2,50
Muurbeugels per paar . . . f 5,—
Schoorsteenbeugels per stel f 10,—
Afspanners voor hout, steen en mast, enkel, per stuk . . . f 0,50
dubbel, per stuk . . . f 1,—
Wisselfilters voor 1e en 2e programma 300 Ω op coax, compleet met scheidingsfilter f 12,50
dito voor 300 Ω kabel . . . f 12,50

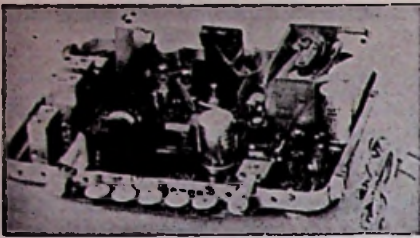
Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

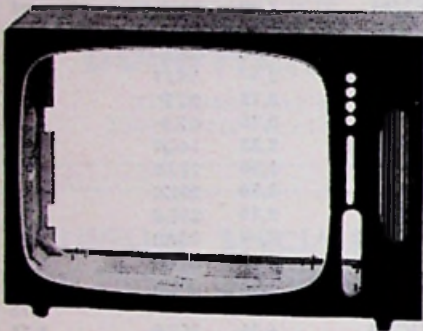
Gir
35 91

NU VOOR EEN KOOPJE
DE MODERNSTE TV



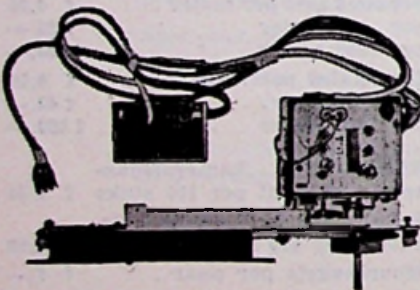
Transistor TV-chassis 110° . f 99,50
Hopt VHF trans. k.k. . . . f 19,75
Beeldbuis 16 AWP4, 41 cm . f 29,50
Afbuigjuk f 12,50

48 cm TV-kasten noten gefi-
neerd asymmetrisch met
kader voor beeldbuis A47-11 W f 19,75



Schaub Lorenz kast, asyme-
trisch voor beeldbuis A59-16 W
compleet met achterschot . . f 24,75

Ons bekende TV-chassis
(MF-gedeelte transistor)
type 1823 f 69,50
Compleet met buizen . . . f 95,—



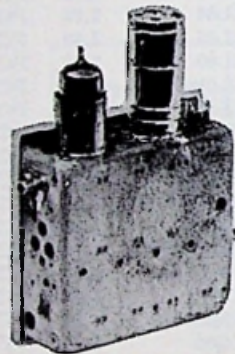
Getransistoriseerde combikie-
zers met doorlopende afstem-
ming VHF-UHF f 59,50

Getransistoriseerde combikie-
zers, met 5 druktoetsen VHF-
UHF f 32,50

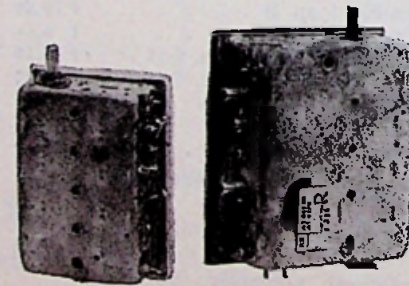


Moderne oscillograaf, afm.
11 x 19 x 32 cm, 3 inch buis,
bandbreedte 5 Hz-1 MHz, ge-
wicht 5 kg, tijdbasis tot
100 kHz, ingangsgevoeligheid
verticaal meer dan 1 V_{pp}/cm,
horizontaal meer dan 3 V_{pp}/
cm, 220 V f 245,—

Philips UHF-
inbouw-tuner
met buizen
PC86 en PC88,
4-voudige af-
stem C, 60 Ω
antenne-
ingang, gloed-
nieuw, voor
de prijs van
f 19,75



Transistor UHF-tuners, Phi-
lips, klein model 60 Ω ingang f 24,75
Idem, groot model 300 Ω in-
gang f 22,50



Losse ingangplaatjes 60 Ω -
240 Ω bruikbaar voor beide
typen f 0,50

TRANSISTOREN

AL ONZE TRANSISTOREN
WORDEN GEGARANDEERD

AC121 . . . f 1,20	AF127 . . . f 2,25
AC128 . . . f 2,25	AF139 . . . f 2,95
AC132 . . . f 2,25	AF186 . . . f 2,95
AC151 . . . f 1,20	AF239 . . . f 4,75
AC152 . . . f 1,40	ASY27 . . . f 0,50
AD130 . . . f 2,50	GFT26 . . . f 0,50
AD136 . . . f 2,50	OA85 . . .
AF116 . . . f 2,—	equiv. f 0,50
AF118 . . . f 4,50	OC79 . . . f 0,90
AF121 . . . f 4,20	OC169 . . . f 2,—
AF124 . . . f 2,25	OC44 . . .
AF125 . . . f 2,25	equiv. f 0,50
AF126 . . . f 2,25	TF78 . . . f 1,50

MP1612B = MP939 lijn-uit-
gangstransistor f 24,75

Fieldeffect transistor 2N4303 f 4,75
Intermetall transistoren

NF1=ASY12 NF8=OC304/3
NF2=ASY13 NF9=OC305 } per stuk
NF5=OC303 NF12=OC307 } f 0,50
NF7=OC304/2

BC147 en BC148 silicium tran-
sistoren, per stuk f 1,95
AF139 voor transistorvoetjes f 1,—
Transistorvoetjes, 3 en 4 pens f 0,10
Transistoren met korte draadeinden
f 0,50 per stuk: AF105, OC614.

Silicium transistor assortiment
NPN typen BC171 - BC172 -
BC173 - BF115 - BF184 - BF185
- BF175 - BF161 - BF222, 3 x
10 stuks voor slechts f 4,95

BEELDBUIZEN

SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs.

Nieuwe buizen, ½ jaar garantie.
MW36/24 Telefunken nieuw . f 37,50
MW53-20 f 104,50 AW47-91 f 80,—
AW43-88 f 49,50 AW59-91 f 94,50
A47-11 W f 90,— A28-11 W f 94,50
A59 - 12 W = A59 - 11 W . . f 110,—
A59 - 13 W = A59 - 16 W . . f 120,—
47 cm WX5043 f 49,50
origineel voor Astronaut.
Scoopbuis 5BPI, gloednieuw
in doos f 17,50
Beeldbuisen 16 AWP4 met
schoonheidsfout f 29,50
De nieuwste 65 cm beeldbui-
zen met schoonheidsfout . . f 49,50
Beeldbuis voor Chico WX30354
30 cm f 34,75
Cijferindicatiebuizen type
GN4 f 17,50
Buisvoet hiervoor f 2,50

Beeldbuisen alleen afgehaald.
Worden niet verzonden!

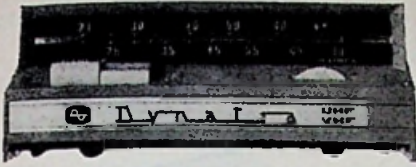
Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

SPECIALE AANBIEDING



UHF-converter, getransi- toriseerd 2 x AF139 f 49,50

- Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis f 4,75
- Defecte HSP-unit 110° voor de onderdelen, spoelen enz. f 2,50
- Philips beeldbr. reg. 110° AT4008 f 1,75
- Grundig of Blaupunkt beeld-uitgang 110° f 3,75
- HS-voeten voor TV met korte kabel voor EY87 niet demon- tabel f 0,90
- Dito voor DY87, demontabel f 2,50
- TV-instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks f 2,50
- Tonfunkt lijnosc.spoel f 0,75
- Graetz TV-chassis zonder uit- gangen, iets beschadigd f 19,75
- Correctie-magneet 90° of 110° Tonenval f 1,—

- TV-prints**
- Tonfunkt MF-deel f 7,50
- Blaupunkt TV-prints geluid, beeld- en tijdbasis f 45,—
- 2 stuks prints voor TV, tijd- basis en FM-deel f 37,50
- Kuba Astronaut prints, zonder lijntransistor en diode f 49,50
- Losse bedieningspanelen voor TV f 5,—

- Hopt VHF 12-kan.-kiezer, TK1, TK2 en TK3 met 3 transistoren f 19,75**

- NSF VHF-kiezers met hand- bediening, met buizen f 9,75

- Schwaiger UHF-tuner met buizen, 240 Ω f 19,50

- Transistor UHF-converter tu- ner Hopt, met schema f 29,50

- Defecte UHF-tuners NSF etc. f 9,75

- UHF-fijnreg. haaksetandwiel- overbrenging met balldrive f 1,95

- Teleklar Telefunken f 2,50

Afbugspoelen

- 110° juk voor vervanging Philips AT1009 f 12,50
- Philips 90° AT1006 f 5,—
- Telefunken 70° en 90° f 7,50
- Plessey 90° afbugspoel te ge- bruiken voor Ph. AT1007 f 7,50
- TV-masker 59 cm f 4,75
- TV-kast, donker 43 cm f 12,50

CELLEN - TV en normaal:

- E220 V 300 mA f 2,50
- brug 1,5 A, 25 V f 2,75
- 2,0 A, 25 V f 3,75
- Meetcel 1 mA f 1,50
- Siemens B60C800 f 3,75
- Siemens B30C600 f 1,75
- Vlakcel B250C75 f 3,—
- Siliciumbrug B250C2200 f 5,75
- Siliciumbrug B40C2200 f 4,75
- Siliciumdiode 100 V, 75 A f 24,75
- Siliciumdiode gelijk BY104, Mallory f 1,95
- dito, Semikron f 2,25
- Siliciumdiode 30 V, 18 A f 4,75
- Siliciumdiode 100 V, 500 mA f 1,25
- Siliciumdiode, 450 V, 1,2 A f 4,75
- Cap. diode BA117 f 0,50
- Germ. diode AAY22 f 0,50
- Silicium zenerdioden, type 1004, 1005, 1006, 1008, 1010, 1012, 1015, ¼ W f 3,75
- type 1006, 1012, 1 W f 4,75
- Vermogenzeners 5, 6, 8 en 12 V f 5,75

LUIDSPREKERS

- Japanse luidspreker in houten kastje 8 Ω f 17,50
- Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm, ideaal voor intercom f 2,45
- Lorenz, lsp. 17 x 26 cm, ovaal Philips AD1300 HZ f 9,75
- Philips AD1400 f 2,95
- Philips AD2400 f 6,50
- Philips AD3690 f 8,95
- Philips AD4000 AM 800 Ω 10 W Philips speaker met binnen- magneet, 15 cm Ø f 24,75
- 8,50

- Japanse luidsprekers**
- 5 cm Ø f 1,75
- 6,5 cm vierkant f 2,50
- 7 cm Ø, 8 Ω f 2,75
- 17 cm Ø, 4 Ω f 7,50
- Luidsprekerrasters 15 x 15 cm Luidsprekerraster voor auto- radio, verchromd f 2,50
- Luidsprekers van bekend Duits fabrikaat
- ovaal 15 x 26 cm f 9,75

RELAIS:

- Stappenrelais 4 x 11 stan- den f 2,50
- Ingekapseld relais 24 V, 1 x wissel f 0,75
- Vlakrelais v. telefoon (24 V) f 1,—
- Kwikrelais 5 A, 40 V = f 2,75
- Telefoon telrelais 4 cijfers f 1,—
- Siemens kamrelais, diverse waarden, verschillende con- tactsoorten f 4,50
- Siemens polaire relais f 3,75
- Thermorelais 1 x maak f 0,75
- Relais, 2 x maak zware contacten 24 V f 3,75
- Relais, 2000 Ω, 1 contact f 2,95
- Relais, 20 000 Ω, 1 contact f 2,95

- Siemens kellrelais 6 V =, 24 V ~ en 110 V ~ f 8,50
- Siemens schaltrelais 220 V f 4,75
- Siemens minipolrelais 1 en 2 x om f 4,50
- Siemens klein hoekanker- relais f 1,75
- ELCO'S**
- 2 x 32 μF 150 V f 0,50
- 2 x 100 μF 350 V f 1,75
- 3 x 100 μF 300 V f 1,75
- 200 + 50 + 25 μF, 350 V f 1,75
- 200 + 100 μF, 350 V f 1,75
- 200 + 200 μF, 300 V f 1,75
- 100 + 50 μF, 350 V f 1,50
- 200 + 50 + 50 μF, 350 V f 1,75
- 3750 μF, 70 V f 4,75
- 8000 μF, 8/10 V f 3,50
- 70 000 μF, 13 V f 5,75
- 250 μF en 300 μF, 15 V, resp. f 0,40 en f 0,50

METAAL- PAPIERCONDENSATOREN

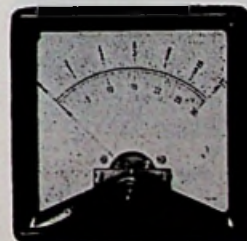
- 2 μF, 220 V ~ f 1,—
- 4,1 μF, 220 V ~ f 4,25
- 1,4 μF, 380 V ~ f 0,95
- 0,15 μF, 250 V ~ f 0,25
- 2,7 μF f 1,50
- Doopwikkelcond. 0,5 μF, 750 V f 0,40
- Elconda, 0,68 μF, 500 V ~ f 0,50

FM-TUNER

- met afstem C en ECC85 f 9,50
- Görler FM-tuner m. ECC85 f 8,50
- Gecomb. MF-trafo per stuk f 0,75

TRANSFORMATOREN:

- Transistoruitgang, 1 x OC74 f 1,95
- Diverse netvoedingstrafo's voor radio 60 mA f 6,50
- Zendervoedingen 2 x 500 V, 250 mA f 24,75
- Zware verhuistrafo 1 kW f 24,75
- Verhuistrafo's 400, 500 en 600 W f 14,—
- Uitgangstrafo's voor 2 x TF80, 2 x AC117, 2 x AC121 f 2,50
- Microfoontrafo 50-20 000 Ω f 0,75
- Transistor drivertrafo Grundig f 1,25
- Balansuitgang v. 2 x GFT4112 f 2,75
- Uitgangstrafo 7000/5 Ω f 1,75
- Philbert trafo's met zeer klein strooiveld en zeer vele aftak- kingen f 5,75
- Sennheiser dynamische mi- crofoon met losse tranfor- mator f 17,50



Precisie- meetinstru- menten merk Taylor, ca. 11 cm vierkant. 3 gevoelig- heden. Ca. 1 mA f 14,75, ca. 10 mA f 12,50. Worden niet ver- zonden.

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

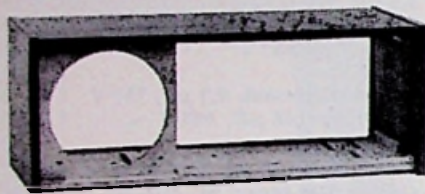
Sokol accu's 9 V, nikkeltijzer
+ laadapparaat f 12,50
Accu apart f 6,—
Neonlampjes f 0,25
Transistor intercom, ook ideaal te gebruiken als babyfoon met ± 25 m snoer f 22,50
Grundig wiskop, 2 sp. f 3,75
Schneider, opneem- en weer-geefkoppen, 2 sp., 80 Ω f 3,75
Bandcassettes, 13, 15 en 18 cm per stuk f 0,75
Flits elco's voor Braun f 2,75

RECORDERBAND

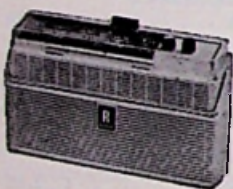
13 cm N 180 m, in cassette f 3,95
13 cm LP 270 m f 5,50
15 cm LP 405 m f 8,50
15 cm DP 540 m f 11,95
18 cm N 360 m f 7,50
18 cm LP 540 m f 11,95
18 cm DP 720 m f 14,50

Speciale aanbieding

18 cm N 360 m f 4,75

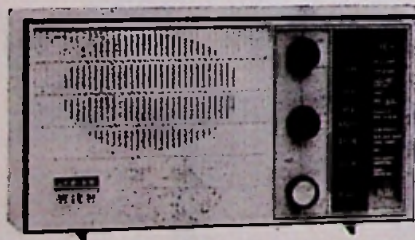


Kleine houten radiokastjes
40 × 15,5 × 15 cm, ideaal voor
luidsprekerkastje f 4,75

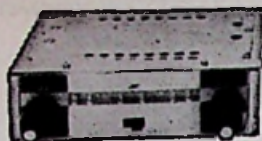


Reela 7-transistorradio, MG en LG, middelgroot model, met auto-antenne-aansluiting f 62,50

Autoradio, Murphy, als binnenspiegel uitgevoerd, LG en MG 12 V, compleet f 89,50
Auto-antenne, inzinkbaar met slot f 11,95, f 13,50 en f 14,75
Auto-raam-antenne f 7,50
Auto-dakrand-antenne f 7,50



5 buizenradio AM-FM, merk Wien, groot model f 79,50
8-transistorradio compleet met tas, batterij en oortelefoon MG f 22,50



Autoradio MG 12 V met ingebouwde luidspreker f 99,50

Autoradio als boven met druktoetsen en aparte luidspreker f 124,50

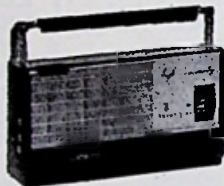
Auto portable met uitschuifantenne en batterijen compleet met slede voor montage onder dashboard f 134,50

Sonneclair portable radio, 3 golfbereiken, afm. 136 × 203 × 67 mm f 79,50

Sonneclair portable radio met 2 golfbereiken, afm. 26,5 × 16 × 18 cm f 89,50

Pygmeë 7 transistorradio met auto-toets en antenne-aansluiting LG + MG f 89,50

Transistor AM-FM radio merk Aiwa f 94,50



8-transistorradio met pré-selectie f 66,50

Europhon 7 transistorradio middelgroot model f 62,50

Aiwa transistor-bandrecorder met capstan-drive f 144,50

Moderne radiotoestellen in teak gefineerde kasten met FM, klein model f 124,50
groot model f 149,50



Trio communicatie-ontvanger met B.F.O., s-meter, en storingonderdrukker, 5 banden van 9,6 tot 540 m., zonder luidspreker f 239,50

Mini-radio 7 transistor MG, compleet met laadapparaat en 4 nikkel cadmiumcellen f 29,75
Graetz Flip, 10 transistor AM, FM f 74,50



Bandrecorder merk Rhodex, dubbelspoor, 3 snelheden compleet met band en losse speel f 194,50

Bandjes voor bandrecorder, 8 cm met band f 1,75

Bandrecorderteller met nulinstelling f 2,95

Bandhaspels, 13, 15 en 18 cm voor recorder, per stuk f 0,75

SNAREN v. Grundig bandrecorder type TK20, per stuk f 0,75

Snaren voor Philipsrecorder EL3516, per stuk f 1,75

Lorenz grammofoonmotoren, 4 snelheden, compleet met plateau f 9,75

AEG instrumentmotor, 375 toeren, type SSLK 24 V ~ f 3,75
Speelgoedmotor 4½ V f 1,50

Draagbare Japanse 3 transistorrecorder compleet met microfoon, batterijen en oortelefoon alleen voor spraak f 47,50

DRUKTOETSEN als in radio's: 4-5 of 6 toetsen f 1,—
3 toetsen schakel. rechtst. wit f 1,—
4 toetsen rechtstandig, grijs f 1,50
6 toetsen rechtstandig, grijs f 2,50
Golfschakelaars 1 dek 3×4 st. f 0,30
2 × 4 toetsen afzond. lossend f 3,75
Diverse radio knoppen, per 10 stuks f 1,—

Omsch. drukt. UHF op VHF f 0,75

Polyester giethars om modellen te gieten, complete set f 6,50

Telef.
64494

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
643591

Dicteer-apparaat DG4
compleet met handmi-
crofoon f 129,50

Afstandsbediening, met druk-
knoppen, 7 m, 3-aderig snoer
+ steker ook te gebruiken
voor modelspoor f 1,—

Afstandsbediening Lorenz, voor
TV f 2,50

Potmeters diverse waarden
met en zonder schakelaar per
10 stuks f 4,—

Draadgewonden pot.meters:
10 000 Ω f 1,—

Losse telefoonhoorns f 2,50

Telefoon-afluisterversterkers
met transistoren klein model f 19,50

Savbit Ersin-Multicore sol-
deer op spoelen van 3,1 kg . f 45,—

ANTENNEVERSTERKERS
voor kan. 46 met 2 transistoren
merk Stolle compleet met voed-
ing f 74,50

ANTENNEVERSTERKER
voor kan. 46 met 2 transistoren
merk Eltronik compleet met
voeding voor mastaan-
bouw f 89,50

Batterijen voor portable ra-
dio's 9 V miniatuur f 0,90

4,5 V plat f 0,95

1,5 V UM1 f 0,45

dito UM2 f 0,35

dito UM3 f 0,25

Diverse transistor Heatsinks
f 2,50, f 4,50, f 6,50 en f 8,50

Draadgewonden instelpot.me-
ter 2,2 Ω f 0,50

Blaupunkt eindversterker met
2 \times AD148 - AC128 - AC122
 \pm 6 W 6 en 12 V omschakel-
baar f 29,50

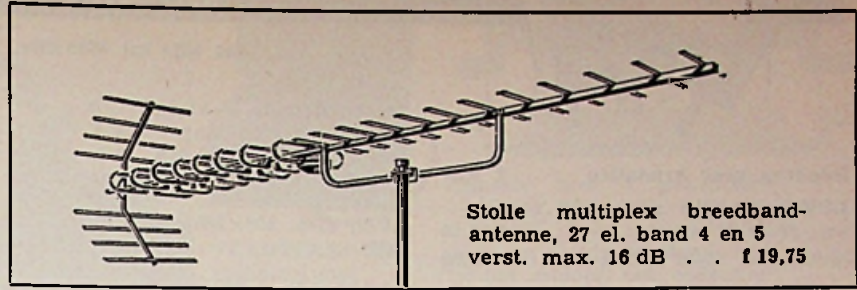
Groter model geheel ingekap-
seld met voorversterker 2 \times
AD150, 2 \times AC126 en 1 \times
AC128 f 39,50

6-polige Hirschmann steker
klein model, compleet 2 delen f 1,25

Telefoonversterker met diver-
se relais f 4,75

5 Transistor Walkie-
Talkie f 74,50

9 Transistor Walkie-
Talkie, merk Toshiba
vermogen 0,3 W f 285,—



- Noalvoet f 0,20
- 50 keramische C's + 50 R's . f 2,50
- 3-aderige kabels met 6-polige
plugs + contraplug f 1,75
- Duo-C 2 \times 500 pF f 0,85
- 9 kHz filter f 0,75
- 6 V synchroon triller, 6 pens . f 4,75
- Europhon radio-chassis met
beschadigingen f 9,75

- Printplaat van goede kwaliteit,
44 \times 64 cm 1 1/2 mm dik f 3,25
- 38 \times 10 cm 2 mm dik f 0,75

Garrard grammofoon met in-
gebouwde versterker, op teak
sokkel f 124,50

Amroh „Step by Step“ bouwdozen.
No. 1 f 4,75 diode ontvanger.

No. 2 f 8,— diode ontvanger met 1-
traps versterking

No. 3 f 9,75 diode ontvanger met 2-
traps versterking.

Materiaal voor CAS,
plug passend op Siemens . . f 1,75

Toestelfilter f 3,—

Coaxkabel, soepel met meter f 0,50

Speciale aanbieding
18 cm bandhaspels, per stuk f 0,25
per 10 stuks f 2,—
per 100 stuks f 15,—

Siemens telefoonapparatuur
A luidspreker f 25,—

B microfoonpaneel f 40,—

C schakelpaneel
met 10 relais f 65,—

D telefoonapparaat f 25,—

E versterker f 150,—

Ferrietstaven, 200 \times 10 mm
met spoelen f 1,75

3-aderig telefoonkabel per
100 m f 5,—

Indicatiemertjes, miniatuur
voor batterij-ontvangers of
-recorders f 1,95

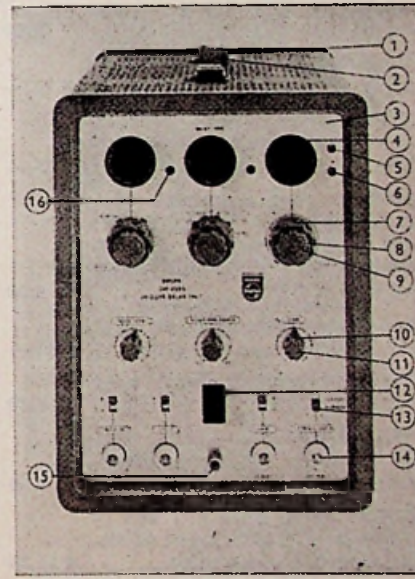
Indicatiemertjes circa 20
 \times 30 mm horizontaal 300 μ A f 4,75

**Philips TV-prints com-
pleet met juk, bedie-
ning en buizen, zonder
beeldbuis f 175,—**

4-pens. trillers, 12 V f 2,50

Complete trillerunits 6 V in-
put, 250 V = uit f 19,50

Link FM-zender en ontvanger
70-110 MHz 110 V compleet
met buizen zonder kristal, ge-
wicht 50 kg f 125,—



Tijdbasis vertragsapparaat. Philips
kan met iedere oscillograaf voorzien
van externe horizontale ingang en ex-
terne synchronisatie-ingang en even-
tueel Z-asingang gebruikt worden.
Vertragingstijd afleesbaar met 3 cij-
ferbuizen, netspanning 110-245 V in-
stelbaar, verbruik 160 W, afm. 40 \times
21,5 \times 30, compleet met netsnoer,
aansluitkabels en handleiding f 245,—

Kwarts Kristallen

FREQ-KC

van 3640 kHz tot 8625 kHz, f 2,50 per stuk.

Vraagt
Kristallen-
lijst



Houders voor kristallen . . .	f 0,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 35-40 V, 1 A	f 11,50
idem, sec. 35-40 V, 2 A	f 15,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A; 54 V - 3 A	f 25,—
LÖWE TRAF0, prim.: 220 V, 2 x 400 V, met aftakking 2 x 350 V, 250 mA. 4 V - 5 A; 5 V - 5 A; 6,3 V - 5 A; 6,3 - 5 A . .	f 29,50
LÖWE TRAF0, prim. 220 V, sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A	f 17,50
LÖWE TRAF0, prim.: 220 V, sec. 24 V - 10 A	f 27,50
LÖWE TRAF0, prim. 220 V; sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V - 3 A; 6,3 V - 1 A	f 13,—
TRAF0 prim. 220 V - sec. 12 V, 10 A	f 18,—
TRAF0 prim. 220 V - sec. 0-24-30 V, 1 A	f 7,50
TRAF0 prim. 220 V - sec. 6-8-10-12-16-18-24 30 V, 2 A . .	f 11,50
Verhuistrafo 4 kW, 220-110 V, in metalen kast	f 75,—
Trafo, prim. 220 V, geschei- den wikkelingen, per wikke- ling 1,5 A, 4 x 24 V	f 25,—
TRAF0 voor transistor voe- dingsapparaat, prim. 220 V; sec. 1 x 6 V en 12 V, met aftak- king op 6 V, 180 mA, afm. 4½ x 4 x 3½	f 4,50
Scheidings-trafo 220 en 2 x 110 V, 500 W	f 95,—
Tussenverbruiksmeter voor lichtnet, 220 V	f 6,50
CELTRAF0 220 - prim. sec. 6,3 V - 3 A - 300 V met aftak- king op 250 V 80 mA	f 9,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftak- king op 250 V 100 mA	f 12,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftak- king op 250 V 150 mA	f 15,50
SCHEIDINGSTRAFO 220 - 110 - 110 - 30 W	f 7,50

Modulatietrafo klasse A
200 W, testspanning 5000 V
prim. 11 500 Ω, 200 mA; sec.
7500 Ω, 8500 Ω, 10 000 Ω,
11 500 Ω, 275 mA; tertiair
4,6 Ω, afm. 200x205x230 mm,
prijs f 75,—

SPECIALE STEREO-VOE-
DING 220 V prim., sec. 1 x
6,3 V, 3 A - 1 x 6,3 V, 3 A -
1 x 250 V, 150 mA - 1 x 250 V,
150 mA f 25,—

SMOORSPOEL 6 Ω v. laagsp. f 2,50
CEL B30C, 2 A f 4,50
CEL E30C, 500 mA f 0,50
10 stuks voor f 4,—
Siemens elco 300 μF, 30 V f 0,50
Siemens elco, 1000 μF, 20 V f 1,50
Siemens elco, 1000 μF 70/80
hoog 125 mm, Ø 65 mm f 2,50

Elco 2 x 1000 μF, 65 V, afm.
80 mm x 33 mm f 2,75

Elco, 2 x 250 μF 50 V, afm.
hoog 50 mm, diameter 25 mm f 0,50

Grundig remrelais type no.
9038-502 f 2,10

Brugcellen
B30C 5 A f 7,50
B20C 6 A f 7,50
Brugcel B30C1½ A f 2,50

Vlakbrugcellen
B30C 250 mA f 1,55
B30C 150 mA f 1,35
B30C 500 mA f 1,85
B30C 700 mA f 3,—
B30C 1000 mA f 3,65

TRANSISTOREN
AD103 f 4,50
AD103 per stel, gepaard f 9,—
EL5 en 2 stuks EF6, drie
stuks voor f 2,95

Silicium dioden
E80C 1,4 A f 1,—
E250C 1,4 A f 1,10
E500C 1,4 A f 1,30
E600C 1,4 A f 1,65

Silicium vermogensdioden
max. 40 V-18 A, piekspanning
200 V
AD102z + aan draad f 3,75
AD102r + aan huis f 3,75
per paar f 7,—

Silicium brugcellen
B40C 2,2 A f 4,25
B80C 2,2 A f 4,55
B250C 2,2 A f 6,50
B250C 100 mA f 3,50
B500C 2,2 A f 9,75
bij koeling 3,5 A

Projectielamp 200 W, 24 V,
6,6 A f 3,50
Relais, klein formaat 1 x
wissel, dubbele verzilverde
contacten, 2 A belastbaar
1500 of 3000 Ω, per stuk f 0,25
10 stuks voor f 1,75

Silicium regeldiode OA200,
10 stuks voor f 5,—

Klein motortje 220 V, met
koelvin afm. 4,5 x 3,5 x 4 cm,
geen kollektormotor f 7,50

Aluminiumplaat
10 x 50 cm, dik 1,5 mm f 0,75
16 x 50 cm, dik 1 mm f 1,—
18 x 41 cm, dik 1,5 mm f 1,25
16 x 100 cm, dik 1,5 mm f 2,—
27 x 36 cm, dik 1,5 mm f 2,—
34 x 35 cm, dik 1,5 mm f 2,50

Etsmiddel voor het maken
van gedrukte schakelingen,
met gebruiksaanwijzing, per
set f 3,50

Aprox printplaat groen
afm. 12 x 23 cm f 3,75
23 x 24 cm f 7,50

Luidsprekerdoek, nylon, an-
tracietkleur, afmetingen
100 x 130 cm f 10,—
100 x 65 cm f 5,—

Luidsprekerdoek, geen nylon,
zilvergrijs
120 x 100 cm f 6,—
120 x 50 cm f 3,—

Dump sprietantenne, lang 120
cm, in vijf delen, flexibel on-
derstuk f 2,—

Printplaat, kwaliteit
27 x 45 cm f 3,50
22 x 30 cm f 2,50
12 x 50 cm f 2,—
13 x 31 cm f 1,75
13 x 13 cm f 0,80
7 x 21 cm f 0,75

HS-kabel 15 kV, per meter f 0,25

Painton 12-polige plug met
chassisdeel, per stel f 5,—

RADIO „STER”

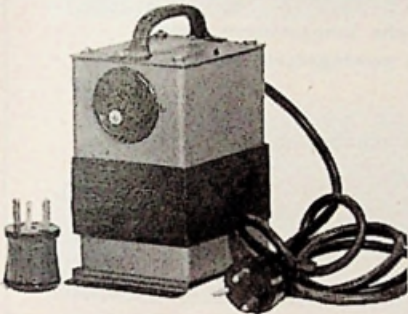
HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG
KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Betaling per giro 1417 Algemene Bank Ned. N.V., Den Haag t.n.v. D. Leeuwerink, no. 513644318

RADIO „STER”

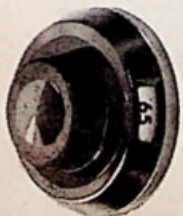


Philips **VOORSCHAKELAPPARAAT** voor gebruik van uw scheerapparaat in uw auto, voor alle Philips-modellen en voor alle modellen van Remington, Siemens, Sunbeam; niet voor Braun- en Dual-apparaten. Voor 6 V auto-accu, voor 12 V voorschakelweerstand 2,5 A, 3 Ω, 12 W. Prijs f 22,50



VERHUISTRAFO, 500 W, 127-220 V f 14,—
VERHUISTRAFO, 400 W, 220-110 V met snoer en stekers f 14,—

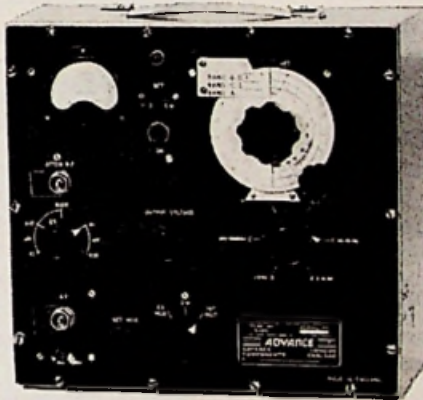
Dit is de voet van de zendantenne, zoals gebruikt wordt op jeeps en tanks. Grote stabiliteit en een sterke veer, die het knikken voorkomt, voor de amateur te gebruiken als ground-plane antenne en voor mobiel gebruik, compleet met 3 antennedelen, totaal 350 cm f 10,—



Tunerknop f 1,25



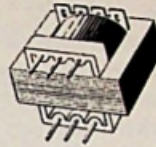
Siemens vlakcel
 E250C 180 mA f 1,—
 E250C 300 mA f 1,10



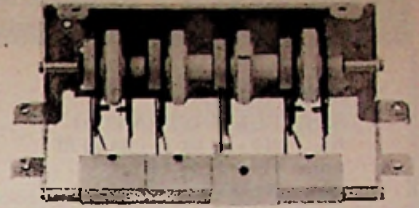
MEETZENDER, bereik 30-100 kHz, 100-300 kHz, 300-1000 kHz, 1-3 MHz, 3-10 MHz, 10-30 MHz; modulatie 400 Hz extern, intern en CW. Modulatie dieptemeter afleesbaar in procenten, ook de draaggolf. Regelbare attenuator geeft in μV en mV; schakelaar, gemoduleerd en ongemoduleerd.; prijs f 195,—



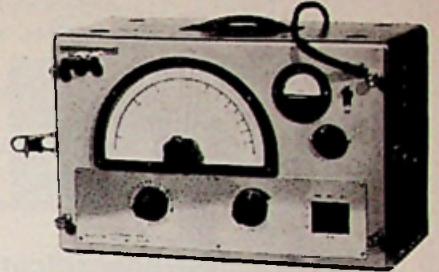
VELDTELEFOON compleet met seininstallatie f 12,50



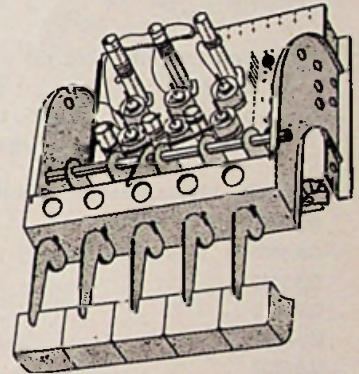
In- en uitgang balanstrafo voor transistoren, 3 W output, merk Schäfer; per stel f 6,—



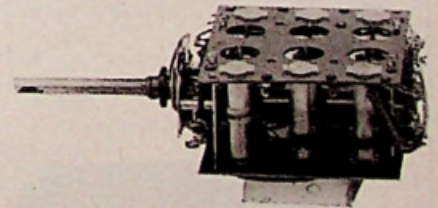
Chassis met 4 pot.meters 1 stereo 2 × 1 MΩ, 1 stereo 2 × 2 MΩ, 2 pot.meters 100 kΩ links en rechts regelend, met in het midden een onderbreking f 0,50



Toongenerator, bereik 100 Hz-1 MHz, regelbare output afleesbaar op ingebouwde nepermeter. Uitgang 150 Ω-600 Ω en 30 V, asymmetrisch f 200,—



3 banden kortegolf spoelblok van 13-30 m, van 30-80 m, van 80-200 m. Indien bandspreiding toegepast is, is hier een ideale kortegolfontvanger van te maken voor de 20-, 40- en 80 m-band. Prijs met druktoetsen f 3,50



met draaischakelaar met aansluitgegevens f 4,50

HERDERINNESTRAAT 2a, DEN HAAG, TELEFOON 63.01.57

van Dam electronica

ROTTERDAM

SNELLEMANSTRAAT 11
tel. 010 - 24 08 12 - 24 34 97
adm. 010 - 24 55 16
giro 295550

AMSTERDAM

Reguliersgracht 105
tel. na 18 uur
020 - 6 64 33

GELEEN

Rijksweg 23c
tel. 04494 - 2736

Bouwpakketten silicium-versterkers

10 watt versterker met toonregeling bestaande uit prints, transistoren, weerstanden, condensatoren, zekering + houder, potentiometers en koelplaten

compleet, mono	f 70,—
voeding 24 V - 2 A gestabiliseerd	f 42,50
25 watt versterker, idem als boven compleet, mono	f 90,—
voeding 40 V - 2 A gestabiliseerd	f 72,50
80 watt versterker, idem als boven mono	f 165,—
voeding 40 V - 4 A gestabiliseerd	f 105,—
voorversterker dynamische pickup, mono	f 12,—

2N3055 nieuwe specificaties!

Fabrikaat Texas Instruments (met second breakdown beveiliging)

V_{ch}	100 V	I_c	15 A
V_{cn}	70 V	I_b	7 A
V_{eb}	7 V	P_c	115 W

Werktemperatuur: -65 tot $+200$ °C.

h_{FE}	15 - 60	V_{ceo}	60 V
I_{ceo}	0,7 mA	V_{cer}	70 V

Nieuwe prijs f 8,95

Prijslijst geïntegreerde circuits

Lineaire schakelingen:

CA3000	f 27,50
CA3012	f 13,10
CA3018	f 13,80
CA3020	f 16,30
CA3028	f 8,90
PA222	f 20,50
PA230	f 18,60
PA237	f 22,50
μ A702	f 19,50
μ A703	f 22,50
UA709	f 30,—
MC1429G	f 28,—
MC1124P	f 33,75
MC1435P	f 33,—

Inleiding digitale techniek f 5,—

Praktische toepassingen voor lineaire geïntegreerde schakelingen

f 5,90

Digitale schakelingen:

RTL-serie

MC717P	f 8,10
MC718P	f 7,50
MC719P	f 8,10
MC788P	f 10,20
MC789P	f 9,—
MC790P	f 15,—
MC792P	f 9,—
μ L914	f 4,—
μ L923	f 7,60

DTL-serie

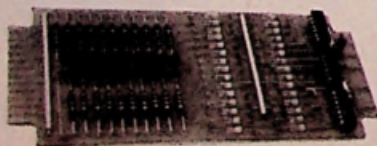
MC830P	f 11,70
MC831P	f 22,50
MC832P	f 12,45
MC844P	f 12,45
MC845P	f 22,50
MC846P	f 12,45

Keramische filters: WF10,7 = 10,7 MHz f 4,—

T0-01D f 5,25

T0-02A f 5,25

Reed-relais f 7,50



Bouwset decade tien-teller:

compleet met IC's, uitlezing, cijferbuis met voet en schema

max. telfrequentie 10 MHz per stuk f 85,— per 10 stuks f 80,—

per 50 stuks f 75,— per 100 stuks f 70,—

van Dam electronica

ROTTERDAM

SNELLEMANSTRAAT 11
tel. 010 - 24 08 12 - 24 34 97
adm. 010 - 24 55 16
giro 295550

AMSTERDAM

Reguliersgracht 105
tel. na 18 uur
020 - 6 64 33

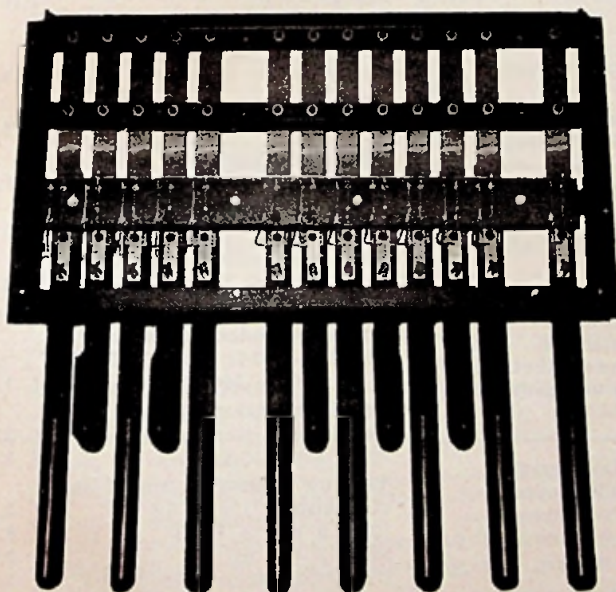
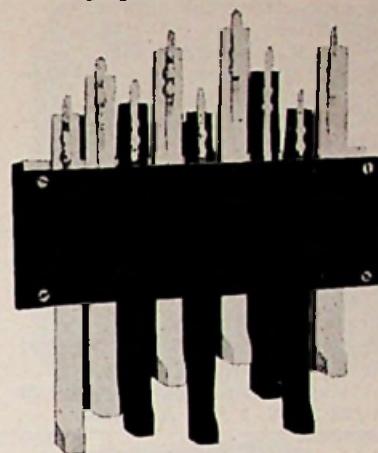
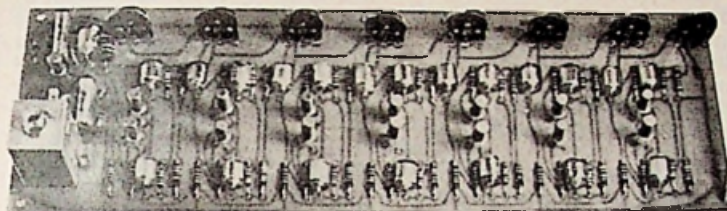
GELEEN

Rijksweg 23c
tel. 04494 - 2736

Postorders worden uitsluitend verzonden vanuit Rotterdam.
Postorders onder rembours. Verzendkosten en verzendrisico voor rekening koper.
Op vrijdag 5 en 26 april is onze zaak tot 's avonds 9 uur geopend.

Bouw uw elektronisch orgel zelf!

Met onze deskundige begeleiding kunt U een volwaardig elektronisch orgel bouwen met een winkelwaarde van f 1900 tot f 4000. U bespaart door zelfbouw een bedrag van f 750 tot f 1500!!!



Rekenvoorbeeld A:

Gewenst een orgel met 1 klavier, 4 octaven en 5 voetmaten: 16", 8", 4", 2 1/3" en 2"

12 generatoren 7 octaven à f 33,—	f 396,—
1 klavier 4 octaven	f 110,—
1 contactset met 5 contacten - 4 octaven	f 85,50
1 koppelprint 4 octaven	f 37,50
1 schuivenset	f 37,50
1 filterprint	f 45,—
1 generatorvoeding	f 27,50
1 versterkervoeding	f 42,50
1 eindversterker 10 watt	f 40,—
1 voorversterker + nagalmversterker	f 32,50
1 nagalmveer	f 45,—
1 zwelpedaal inclusief LDR	f 27,—
1 luidspreker	f 26,—
diverse draad en kabel etc.	f 30,—
totaal elektronisch benodigd	f 982,—

Rekenvoorbeeld B:

gewenst een orgel met twee klavieren 5 octaven (9 voetmaten) en 13-tonig pedaal

12 generatoren 8 octaven à f 36,—	f 432,—
2 klavieren, 5 octaven	f 250,—
2 contactsets met 11 contacten - 5 octaven	f 347,—
1 koppelprint 5 octaven	f 51,—
2 schuivensets 9 en 10 schuiven	f 79,50
2 filterprints	f 90,—
1 generatorvoeding	f 27,50
1 versterkervoeding	f 72,50
1 eindversterker 25 watt	f 60,—
1 voorversterker + nagalmversterker	f 32,50
1 nagalmveer lang model	f 75,—
1 zwelpedaal + LDR	f 27,—
1 voetpedaal 13-toons	f 109,50
1 percussie-set voor 2 voetmaten (leverbaar medio mei 1968)	f 17,50
2 luidsprekers 20 W	f 112,—
diverse draad en kabel etc.	f 50,—
totaal elektronisch benodigd	f 1833,—

Vanaf 1 april is onze zaak 's maandags de gehele dag gesloten, overige werkdagen geopend van 9.00-18.00 uur. - Verhuur van PHILIPS televisie-camera's, monitors, belichtings- en geluidsinstallaties en TV-FILMprojector.

Trafo prim. 200 - 210 - 220 - 230 - 240 V, sec. 110 - 115 - 120 - 125 - 130 V, gescheiden wikkeling 1000 W, in kast . . . f 95,—
 Trafo prim. 220 V, sec. 110 V, 2500 W, in kast . . . f 75,—
 Scheidingstrafo prim. 220 V, sec. 110-220 V, 300 W, in kist . f 65,—
 Idem prim. 127-220 V, sec. 125 V, 150 W, in kist . . . f 35,—
 Idem, prim. 220 V, sec. 42 V, 14 A, in kist f 75,—
 Idem, prim. 220 V, sec. 100 - 110 - 130 V, 200 W, gekapseld . f 27,50
 Autotrafo 60 - 70 - 85 - 105 - 220 V, 330 W f 6,95
 Landys en Gyr tijdschakelklok voor etalageverlichting . . . f 27,50
 Idem 127/220 V, 3 × 15 A, met zondagstand f 45,—

Unieke aanbieding

Philips dynamische microfoon type PM9640 500 μ F, van f 140,— netto nu voor f 15,95
 bij afname van 10 stuks per stuk f 13,95

Fiber koffer van diaprojector afm. 28 × 24 × 28 cm, slechts f 3,95
 NIFE mijnwerkerslamp met nikkelijzer-accu 3,6 V, tas, draagriemen etc., in kist van f 238,— voor f 38,50
 Autolampen, doosje afm. 11 × 9 × 7 cm, zeer solide f 1,45
 Siemens patronen 32 mm (\emptyset 15 mm) 2 A en 15 A, 10 voor f 0,50
 Tijdrelais 28 V, DC, 5 sec . . f 1,95
 Philips pot.kern, compleet 4 × 2 cm f 1,95
 idem 3 × 1½ cm f 1,45
 Koperfolie printplaat 1½ mm dik 20 × 20 cm f 0,70
 20 × 30 cm f 0,95
 43 × 63 cm per 10 stuks . . f 25,—
 flesje etsmiddel 30 cc f 0,75
 flesje afdeklak 30 cc f 0,75

UNIEKE LUIDSPREKER
aanbieding

Philips AD9710/00 10 W, 7 Ω , bij ons slechts . . f 31,50

Steatiet afstemcondensator met as, 150 pF f 0,75
 idem 100 pF, dubbel gelagerd f 0,75
 Verchroomde handgrepen voor instrumentkasten etc., hartafstand 90 mm per stuk . . f 0,75

TV-documentatie deel 1 f 15,50
 aanvulling deel 1 f 11,80
 TV-documentatie deel 2 f 15,50
 aanvulling deel 2 f 11,80
 Bandrecorder documentatie . f 15,50
 10-aderige grijze kabel (8 gekl. aders 0,3 mm massief en 2 soepele aders 0,35 mm, afgeschermd, per meter f 0,45
 40-aderige grijze telefoonkabel per meter f 1,75
 7-aderige afgeschermd rubberkabel voor condensator microfoon, etc., zware kwaliteit per meter f 1,75
 Philips telefoongelijkrichter prim. 220 V, sec. 24 V, 1 A . . f 24,50
 Philips pijpsleuteltje 5 mm . f 0,25
 Subminiatur draaispoelmeter 0-200 μ A, \emptyset 12 mm voor afstemindicator en batterijspanningmeting f 1,75
 Trilleromvormer 12 V - 250 V 50 mA DC f 14,95
 Trilleromvormer in waterdichte kast 6 - 12 - 24 V, type PP114/VCR3 f 9,75
 Regeltransformatoren (variac) fabr.: Philips prim. 220 V, sec. 0-260 V 1040 W f 67,50
 „ 0-260 V 2080 W f 95,—
 General Radio variac in: 115 V uit 0-135 V, 170 W . . f 29,75
 Philips variac prim. 60 V, sec. 0-60 V, 72 W f 39,—
 Marconi outputmeter type TF893, 1 mW, 2,5-20 000 Ω . . f 87,50
 Jetronic buisvoltmeter type TS-375 A-U (netsp. 115 V) met DC en AC probes f 139,50
 Bosch tropencondensator 16 μ F, 500/750 V f 5,—
 Gekapselde choke 105 mA 9,6 H, 170 Ω f 6,95

Minimum postorder f 10,—, Verzending uitsluitend onder rembours of bij vooruitbetaling. Verzendrisico en verzendkosten rekening koper.

Auto druk-trek dashboard-schakelaar, 3 standen voor o.a. ruitwischer, licht, kachel met weerst. van f 6,95 voor f 1,95
 Weerstand 50 Ω 100 W, 5 % . f 2,25
 Origineel Coax relais met N-connectoren 100 V DC 4400 Ω f 9,95
 Hapé stereo-decoder voor FM-tuner f 55,—

Blokcondensator 3 × 0,1 μ F, 600 V f 0,95
 Blokcondensator 0,5 μ F, 600 V f 0,25
 Elco's
 12 μ F 500 V schroef f 1,25
 15 μ F 250 V Sprague f 0,95
 3 × 12 μ F 350 V Sprague . . f 1,95
 2 × 15 μ F + 10 UF 450 V Mallory f 2,95
 3 × 22 μ F 400 V Mallory . . f 2,45
 2 × 24 μ F 450 V Sprague . . f 2,95
 100 μ F 300 V schroef f 1,75
 2 × 100 μ F 350 V Siemens . . f 2,75
 125 μ F 350 V Mallory f 1,95
 2 × 35 μ F 450 V dubiliet . . f 3,25
 6000 μ F 15 V Dominiet f 2,75

Vierkante draaispoelmeters met transparant front

86 × 78 mm 0-70 V f 6,95
 0-350 V f 4,95
 0-150 mA f 6,95
 0-2 A f 6,95
 idem 43 × 43 mm, 1 mA schaal 0-30 V + 0-0,5 A . . . f 6,50
 Draaispoelmeter 0-50 mA, 63 mm \emptyset f 5,95
 idem 0-250 V AC 72 mm \emptyset . . f 11,—
 idem 0-100 A AC 72 mm \emptyset . . f 11,—
 idem 0-350 mA DC 72 mm \emptyset . f 5,95
 Philips vierkante draaispoelmeter 0-800 μ A (120 mV) met spiegelschaal f 19,75

Draaispoelmeter 0 in het midden 0-5 mA (90 mV) en 0-240 V 85 mm \emptyset f 9,50

Philips membraamluidspreker type 9864/56 100 V f 115,—

Bi-metaal tijdrelais 5 sec-24 V, gasdicht, met octalvoet f 0,95

Houten kastje met speaker 26 cm, 10 W en 100 V, trafo . f 20,—

Draadgewonden pot. meter 3 × 10 k Ω , op een as f 4,95
 idem 2 × 25 k Ω f 2,95

Draadgewonden pot. meter 5 - 50 - 200 - 500 Ω , 5 - 10 - 25 - 50 - 100 - 250 - 500 k Ω , per stuk f 1,45

Draaischakelaar 2 dek - 2 moeder - 4 stand, 30 mm \emptyset . f 2,75
 idem 2 × 3 × 3 f 2,75

Voor uw cross-over filter blokcondensator 1½ + 0,8 μ F . . f 0,50
 idem 5 + 2 + ½ μ F f 0,60
 idem 2 + 1 μ F f 0,50
 idem 2 + 1 μ F f 5,95
 Blokcondensator 6 μ F/2500 V . f 3,75
 8 μ F/1500 V f 2,75
 0,02 μ F/8500 V f 1,95
 Diverse relais 24 V f 2,50
 Trillers 24 V f 2,50

UNIPOL biedt aan:

UIT FABRIEKSRESTANT:

Splinternieuw radiochassis met LG, MG, KG en FM, speelklaar, getest, 4 druktoetsen, 5 novalbuizen, afm. 35 cm breed, 14 cm diep, 220 volt, 4 buizen f 72,50

Leuk kastje hiervoor in matnoten kleur, afm. 400 x 155 x 155 mm f 4,75

Zo goedkoop kocht U nog nooit. Samen f 75,—

Krachtige tropenontvanger, ideaal toestel voor de beginnende kortgolfamateur, 5 druktoetsen, 6 buizen: ECH81, 2 x EBF89, EL84, EZ80, EM84, 2 x KG en 1 x MG, 1 x LG, schaal 480 mm breed, 110/220 volt, 50 Hz. Speelklaar getest, nu slechts f 89,—

UNIEK AANBOD: Wereldontvanger met FM-band!!!

Duits fabrikaat, gloednieuw, bereiken 19-49, 49-180, 180-550, 1000-2000 meter overlappend en FM-band van 87-104 MHz Buizen ECC85, ECH81, EBF89, ECC83, EL84, EZ80, EM84 en 2 dioden. 10 druktoetsen, dubbele toonregeling, duplex afstemming, 6 extra aansluitingen: antenne, aarde, dipol, pickup, bandrecorder en extra luidspreker. Zeer stabiele professionele uitvoering, afstemschaal 485 x 125 mm, met schema f 180,—

Weer ontvangen uit voorraden van het Britse Rijnleger de veel verkochte kortgolfontvanger MKIIWS19, bereik 37,5 tot 150 meter in twee bereiken, geschikt voor ontvangst amateurstations, scheepvaartradio en 49 meter omroepband, ongetest f 75,—

Tonhalle Konzertboxen, deels met kleine schoonheidsfoutjes, met krachtige dubbelconus luidspreker, afm. 30 x 20 cm, 15 cm diep, vermogen ca. 6 W, imp. 5 Ω, uitgevoerd in speciale houtplaat met kunststof overtrokken in teakkleurige houtnerfstructuur, per 2 stuks in doos f 69,—

Wegens enorm succes prolongeren wij onze knalaanbieding: Luchtbuksen met getrokken loop en verstelbaar vizier, diepzwart geblauwd, op hoge zuiverheid berekend en van zeer hoge kwaliteit, kal. 4,5 mm, lengte 90 cm, alleen deze maand f 48,50

De laatste klassieke inbouwmeubels, moeten hier en daar worden bijgewerkt, van f 195,- en f 245,-, worden thans opgeruimd voor f 85,—

Baby-bandrecorder, Duits fabrikaat, werkend op 4 staafbatterijen. Compleet speelklaar inclusief microfoon, dubbele oorschelp, 3 inch spoeltjes en proefbandje. Afmetingen 220 x 160 x 60 mm f 37,50

UIT FABRIEKSRESTANT

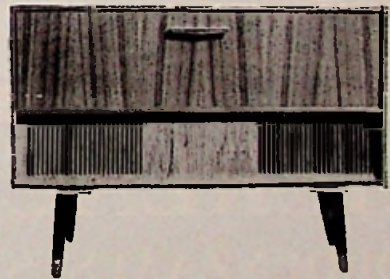
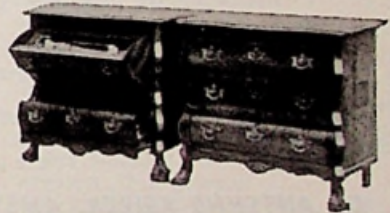
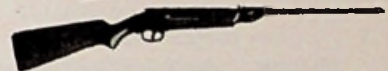
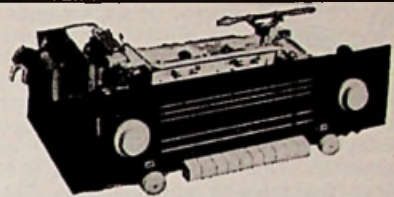
Nieuw en onbeschadigd, kleine partij edelhouten salonmeubels voor inbouw-radio en pickup, afmetingen 1000 x 380 x 750 mm f 115,—

Idem luxe uitvoering met extra bergruimte voor bandrecorder of platen f 125,—

f1,50 per kilo

SURPLUS APPARATUUR in porties van ruim 15 kg, vol met waardevol materiaal, zoals C's + R's, schakelaars, trimmers, relais, spoelen, pot.meters, trafo's enz. enz. Zolang de voorraad strekt per kilo f 1,50

Levering zolang de voorraad strekt vanaf vrijhaven Hamburg of Bremen. Franco grens, inklaringskosten en invoerrechten inbegrepen. U kunt bestellen door overmaking op ons bankkonto nr. 3190071 van de Deutsche Bank te Bocholt, of per briefkaart (15 ct) waarna U bij ontvangst aan de bezorger betaald. Geen folders, geen prijslijsten. Bij niet voldoen verzoeken wij U de goederen binnen 3 dagen retour te zenden aan Euromex Expeditie te Aalten, Nederland, welke voor verdere douaneformaliteiten zal zorgdragen. Correspondentie-adres: Voorsterallee 58, Zutphen. Tel. 05750-4751.



UNIPOL

Postfach, 4291 Suderwick üB. Bocholt
Deutsche Bundesrepublik

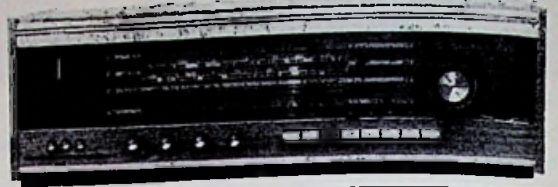
FANTASTISCHE EENMALIGE AANBEEDING

NOG SLECHTS ENKELE TIENTALLEN STUKS

STEREO 600 - 4 buizen, 17 transistoren, 10 dioden, 3 gelijkrichters, 11 druktoetsen, volledig stereo, met rumbfilter, ruisfilter, solo/diskant, aparte hoge- en lage-toonregeling + balansregelaar. Stereo - FM - TA - TB - LG - MG - KG - Uit. + 2 x 15 watt versterker. Freq.bereik 30 Hz-20 kHz. Stereo-decoder met automatische omschakeling mono/stereo en verlichting. Kleur: noten. Afmeting: 62 x 24 x 20 cm.

Zonder boxen f 425,-

Met 2 boxen f 640,-



Amsterdam-Z
v. Woustraat 182

REIMEX n.v.

Telefoon 72 86 42
Giro 1 5 9 7 1 6

HET GROTE SUCCES



Wat we al dachten is gebeurd; de prijs van de Channel Master volautomatische ant.rotor is een bestseller.

Buiten de vele TV-enthousiasten zijn er ook vele radio-amateurs 144 MHz en 70 cm pierders die deze gelegenheid hebben aangepakt om deze rotor tegen lage prijs aan te schaffen. Doe het nu, bel 020 - 76 03 77 en bestel deze fantastische antennerotor. Bel. 40 kg, grote remwerking, gemakkelijk te monteren en de prijs geen f 195,- maar bij ons f 135,-. Nog slechts beperkte voorraad kabel hiervoor, 3 adurig, f 0,65 per meter. Nog een kleine voorraad 98 el. breedband UHF-antennes, versterking 17,8 dB voor f 39,-. Worden goed verpakt verzonden. Verzending onder rembours, niet franco. H.H. Handelaren: bij meerdere stuks nog aantrekkelijke korting.



Tevens zaterdag op de markt Waterlooplein, Amsterdam. Woensdags op de markt te Hilversum. Zie gele parasol.

DE ANTENNE KEIZER, AMSTERDAM

Van Hillegaertstraat 9 Tel. 020 - 76 03 77
(bij de oude RAI)

H. J. QUAKKELSTEYN

Westhavenplaats 28 - Vlaardingen - Tel. 010 - 34 45 23
Bank: Alg. Bank Ned. Giro 21.68.64

Frequentiemeter TS175A/U, freq. 80-1000 MHz, zelfde model als BC221, in staat van nieuw f 250,-. Frequentiemeter BC221, met boek en kristal f 185,-. Signaalgenerator TS497B/URR, freq. 2-400 MHz, met 2 meters en verzwakker, voeding 115 V f 250,-. Pinch Elektro toongenerator, 100 Hz-1 MHz f 175,-. Afstandkijkers voor het bepalen van een afstand tot max. 10 km f 42,50. Schijnwerpers diam. 30 cm f 32,50. Trafo, prim. 220 V, sec. 2 x 612 V, 430 mA, C-core f 32,50. Telefunken portofoon met 6 vaste kristalkanalen f 65,-. Philips portofoon type SDR 314/04 met 1 vast kristalkanaal, met antenne en hoofdtele. met micr., zendspoel, omgebogen, zonder kristal, met schema f 50,-. Tank-antenne, lengte 3,25 m, met voet f 6,75. Hoofdtelefoon en microfoon 19-set f 4,75. Variometer f 7,50. Kabel, kort, 19-set 2 x 12-polig f 3,50. Idem, lang f 5,50. Bosjes coax, lengte 15 meter, dun, 72 Ω f 5,-. Teletype telex-app. bandschrijver met perforator f 150,-. AVO buizentester en karakteristiekmeter, schuin model, met boek f 225,-. Radar testset AN/UPM8 f 85,-. Philips Standard signaalgenerator, type GM2653, freq. 100 kHz-32 MHz f 250,-. Klossen getwist antenne-draad, lengte 30 meter f 4,50. Idem, 54 meter f 7,50. Condensator 4 μF 2500 V f 4,75. Telemier., 31-set f 4,75. Audio-oscillator TS-382D/U, van 0-200 kHz, met outputmeter en verzwakker f 300,-. Oscillator voor 3 cm met 1 x 2K25 en 1 x 2K45 en div. dioden f 50,-. Testset indicator, type TS677/UP voor 10 cm band f 450,-. Metertjes 0-500 μA van de 19-set f 5,50. Scoopbuisje 3WP1Y f 17,50. Accu, nikkel-cadm. 1,2 V, 3,8 A/h f 2,50. Dummyload voor 10 cm, 600 W f 125,-. Spectrum-analyser, type Polytechniek 853B, freq. 2400-3400 MHz. f 550,-. Comm. ontvanger R107, freq. 1,2-18 MHz, met ingebouwde luidspreker, voeding 220 V, prima werkend f 170,-. Verder grote hoeveelheid ander materiaal voorradig. Verzending onder rembours.

GERLACH TV ENSCHEDE

OLDENZAALSESTRAAT 40 TELEFOON 05420 - 1 06 01

Siemens TRANSISTOREN: AF139 f 1,95; AF239 f 2,95; AC121 f 1,20; AC152 f 1,30; AF126IV f 1,50; AC151V f 0,80; AD133III f 6,20; AC1676E f 7,-; BC108 f 1,25; BC148 f 1,25; BC109 f 1,25; BC149 f 1,25; BC147 f 1,25
Alle soorten radiobuizen met de bekende hoge kortingen alleen Westduits en Nederlands fabrikaat.
100 weerstanden 1/4 W gesorteerd f 3,40
100 weerstanden 1/2 W gesorteerd f 4,-
50 condensatoren gesorteerd f 3,80

Siemens TV-cel BY250 f 1,95
De beste geluidsband PVC 18 cm 550 m f 9,95; 15 cm 365 m f 7,95; 13 cm 275 m f 6,75; 10 cm 180 m f 4,25; 8 cm 70 m f 2,25.
Pracht transistorconverters f 62,50
Nog gekker: Stolle rasters, 4 elements, alleen bij ons f 13,75
De bekende Novak bandrecorder, geheel compleet, 3 snelheden f 189,50

EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

HARTENSTRAAT 27 bij de Dam.

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

GELIJKRICHTCELLEN

E220C300 f 3,—	B30C500 f 3,50
B300C80 f 3,50	B30C550 f 3,50
M30C300 f 1,—	B40C600SI f 3,—
Siliciumdioden 1N3492R 30 V	
18 A	f 4,75
Silicium gelijkrichter B40C	
1500 Si	f 4,25

PLUGGEN

4-polige plug plat model met chassisdeel 2,5 × 1 cm	f 1,50
---	--------

RELAIS

Telefoonrelais, Philips, 2000 Ω	f 2,75
Kamrelais, Siemens, div. waarden en soorten vanaf	f 4,50
Houders voor Siemens relais	f 1,75
Min. gepolariseerd relais voor modelbouw 35 × 15 × 18 mm, verbruikt bij 1,5 V 5 mA	f 4,75
Siemens klein pol. relais T. Ris 64 A gepolariseerd telegraafkabels, nieuw in doos	f 3,75

ELCO'S

Dominit 3300 μF 105-115 V	f 5,25
Dominit 8000 μF 70-85 V	f 7,50
Dominit 5000 μF 70-80 V	f 5,75
Dominit 1250 μF 200-220 V	f 4,75
Philips 2 × 50 μF 450-500 V	f 3,75
NSF 3 × 100 μF 350-385 V	f 3,25
TTC 1 × 8 μF 800 V	f 1,75
Tantalium elco 6 μF, 10 V 5 × 3 mm	f 0,75

CONDENSATOREN:

MP-condensator 10 μF 500 V, DC/220 V, AC	f 5,25
MP-condensator 20 μF 500 V, DC/220 V, AC	f 6,25

TRIMMERS

Staaftimmers Philips 0,3-5 pF	f 0,30
Staaftimmers Philips 1,3-5 pF	f 0,30
Staaftimmers Philips 3-12 pF	f 0,30

TRAFOS

Laagspanningssmoorspoel 0,3 H 2 A	f 2,75
Grundig celvoeding prim. 0-220, sec. 226 V-65 mA, 6,3 V-3 A, 18 V-0,1 A	f 10,—
In- en uitgangstrafu voor 2 × OC74 per stel	f 3,50

TV-MATERIAAL

Hoogspanningsspoel 90 of 110° Philips UHF-tuner AT6360/02 met PC88 + PC86	f 19,50
Philips UHF-transistor tuner AF6370 met 2 × AF139	f 22,50
Schwaiger antenneversterker 5575 voor mastmontage, ingesteld voor kanaal 46, kan ingesteld worden op elk kanaal in bereik IV/V. Versterking ca. 22 dB met 2 × AF239, compleet met voeding	f 89,—
Schwaiger antenneversterker 5571 met 2 × AF239, versterking ca. 22 dB, het bereik is regelbaar van 470-860 MHz, wordt bij het TV-toestel gezet, compleet met voeding	f 89,—
Transistor UHF-converter met 2 × AF139 met voeding in plastic kastje	f 65,—
Schwaiger snel-inbouw converter met 2 × AF239, compl.	f 46,50

TRANSISTOREN

Zenerdioden 250 mW, spanning 3,6 V, 6,2 V, 8,2 V, 12 V à	f 3,75
--	--------

FET-transistoren:

2N4304 f 4,50	2N4302 f 4,25
Koekplaten voor dioden of transistoren, in diverse maten, vanaf	f 2,50
Miniatuur transistor OC53, OC54, OC55, OC56, per stuk	f 1,—
Transistoren LF-sets, nieuw, 1e keus 2 × AC151 (OC71) 2 × AC121 (OC74)	f 5,—
2 × AC151, 1 × AC152, 1 × AC176 transformatorloos	f 6,—
BA117, siliciumdiode	f 0,50

ONZE PRINT-SET-SERIE

FM-unit met AF124 en AF125, nieuwste model met afstem-C	f 17,50
---	---------

DIVERSEN

Een partij communicatie-ontvangers, w.o. AR88, Redifon R50 en BC348 enz. Prijs vanaf	f 175,—
Weer ontvangen de bekende vliegtuig-zend-ontvanger TR2002, bereik 120-148 MHz	f 75,—
Kristallen voor digitaal teller; tijd klokken enz., frequentie 1,62 kHz, 1,98 kHz, 2,1 kHz, 2,16 kHz, 3,12 kHz, 4,08 kHz, 5,04 kHz, per stuk	f 25,—
Zendbuizen 4 × 150D, nieuw in doos	f 7,50
Meetinstrumenten w.o. Marconi Video-oscillator, type TF885A/1, frequentie bereik 0-30 kHz, 30 kHz-5 MHz, 5-12 MHz square + sone	f 300,—
Radar testset AN/UPM25 in prima staat	f 175,—
Radar Range calibrator AN/UPM11A	f 175,—
Meetzender Standard Signaalgenerator, model 80, bereik: 2-5 MHz, 5-13 MHz, 13-30 MHz, 30-78 MHz, 78-180 MHz, 180-400 MHz	f 375,—
Philips meetzender PHP21, bereik van 9 kHz tot 50 MHz, oud model, maar werkt prima	f 175,—
Philips oscillograaf GM5654	f 650,—
Philips oscillograaf GM5655	f 175,—
Solartron CD568, werkt wel, maar moet nagekeken worden	f 275,—
Voor sportief autorijden Ralley meter 270° Ø 8 cm, 1 mA met nog een 500-0-500 μA-meter, dit geheel slechts	f 9,75
Schakelklok Landis & Gyr, voor etalage enz., met zondagstand	f 37,50
Suikerklontje-microfoons 18 × 12 × 8 mm. Dynamisch Sennheiser MM22 met gegevens	f 7,50
Auto-antennes inzinkbaar, lengte 70 cm	f 11,70
lengte 120 cm	f 12,—
Transistor voedingsunit lengte 70 cm	f 11,70
6 + 12 V 1 A DC 75 V AC kastje 15 × 18 × 9 cm	f 15,—
Complete set auto-ontstoringmateriaal	f 6,75
Philips 19" rekversterkers 25 W, type 3D90203, 4 × EL84, 1 × GZ34, 1 × ECC83, 2 × EF86	f 125,—

Philips inbouw dyn. pickup-element AG312/10 met diamant, nieuw	f 7,50
Vliegende schotelluidsprekers Ø 15 cm, diep 4,5 cm	f 7,50
Philips luidspreker in rond stalen kastje Ø 14 cm	f 9,75
Tape-recorderband in plastic cassette: 13 cm Lp 270 m	f 4,75
15 cm Lp 405 m	f 6,75
18 cm Lp 540 m	f 8,75
460 MHz ontvanger dubbel super, 16 buizen	f 100,—
Koolmicrofoon kapsels	f 0,75
Elektriciteitstussenmeter	f 9,75
Stappenrelais, diverse soorten, vanaf	f 2,50
Div. Philips meters, nieuw 1 mA 100 mV 12 × 12 cm	f 15,—
225 μA 40,2 mV 12 × 12 cm	f 17,50
100 μA 9 × 9 cm	f 17,50
1 mA 100 mV 9 × 9 cm	f 12,50
500 μA wijzer rechts 12 × 12 cm	f 17,50
Schakelmotor 24 V met zeer veel schakelmogelijkheden	f 24,75
Tel. klesschijf, modern type	f 1,75
Ferriet potkernen compleet met spoolhouder Ø 27 mm, 22 mm hoog	f 2,25
Ferriet-kern voor HS-unit, voor transistor-hsp.-voeding 60 × 60 × 15 mm	f 2,50
Ferriet gloedraadkralen, per stuk	f 0,25
Philips potkern compleet 2,5 cm Ø, 1,5 cm hoog, per stuk	f 2,25
per 10 stuks	f 17,50
Telefoonhoorn, PTT model	f 2,—
Telefoonhoornkapsels voor maken hoofdtelefoon enz.	f 0,75
Telefoonhaak-klem, geschikt voor elke telefoonhoorn	f 1,75
DRAAD EN KABEL PER METER	
Coax-kabel 72 Ω	f 0,75
6-aderig kabel, 0,4 mm	f 0,85
per 100 meter	f 75,—
Hi-Fi afgeschermd voedingskabel 5-aderig, 2 × dek, 1 × afgesch., 2 × gewoon	f 3,50
Afgeschermd 7-aderig dun	f 1,75
Afgeschermd 6-aderig	f 1,50
Zeer soepel 19-aderig kabel	f 2,25
Telefoonkabel 10-aderig f 1,25 14-aderig f 1,25 40-aderig f 2,— 100-aderig f 4,75 10-aderig, waarvan 2 apart afgeschermd	f 0,75
40-aderig, soepel	f 1,75
Magneetstaafjes cobaltstaal, 5 × 30 mm	f 0,75
Ets-set om gedrukte bedrading te maken	f 3,75
Zelf-tappende kruiskopschroeven, 2 mm Ø, 10 mm lang 100 stuks	f 0,75
10 000 stuks	f 20,—
Hi-Fi dubbelconusluidspreker, Ø 13 cm, 8 Ω	f 8,50
Radio- en TV-buizen tegen de bekende lage prijzen.	

's MAANDAGS GESLOTEN

Postorders onder de f 10,— worden niet uitgevoerd.



Technische Hogeschool Delft

Bij de Centrale Elektronische Dienst van de afdeling der Elektrotechniek kan worden geplaatst een

HTS-er E of HOGER ELEKTRONICUS

die mede op grond van ervaring in staat is zelfstandig elektronische schakelingen te ontwerpen en leiding te geven bij het ontwikkelen van apparatuur.

Leeftijd \pm 30 jaar.

Aanstelling en bezoldiging zal geschieden in het technisch-ambtenaren rangstelsel.

AOW-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.

Directe opnemingsmogelijkheid in pensioenfondsen.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. E 6806/32629 in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.

Stichting Film en Wetenschap - Universitaire Film

vraagt

Geluidstechnicus

met kennis van en belangstelling voor elektronica voor zelfstandige bediening en onderhoud van nasynchronisatie apparatuur.

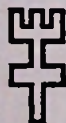
Vereisten:

HTS- of gelijkwaardige opleiding.

Grondige praktische ervaring.

Leeftijd niet beneden 25 jaar.

Brieven met uitvoerige inlichtingen, opgave van verlangd salaris en referenties te zenden aan: de directie van de Stichting Film en Wetenschap - Universitaire Film, Catharijnesingel 59, ingang Sterrenbos, Utrecht.



TECHNISCHE HOGESCHOOL EINDHOVEN

Bij de Afdeling der Elektrotechniek bestaat plaatsingsmogelijkheid voor een

HTS-er

wiens taak zal bestaan uit het verlenen van assistentie bij research op het gebied van elektronica en optica.

Belangstelling voor dit gebied is vereist.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van nummer V 1705, te richten aan het hoofd van de centrale personeelsdienst van de technische hogeschool, Insulindelaan 2, Eindhoven.

ERRÉTJES

90 cent per regel
Abonnees gratis tot 3 regels
Administratiekosten f 0,60

Gevraagd

CURSUS NERG elektronica mont./tech. J. W. v. d. Loos, Schieweg 33d, Rotterdam-4.

UNITRAN 9U13 UITGANG. Tel. 05100 - 3 35 39.

Gevraagd of ruilen:
1 Philips PLATENW., type AG1000. 1 Dual platenw. type 1004J. W. J. Kemp, Bosweg 4, Apeldoorn.

Philips MEMBRAANLUIDSPREKERS, defect of incompl. geen bezw., Stentor, Kloosterstraat 37, Haarlem. Tel. 023 - 5 04 94.

Amerikaanse leger SCOPE USM-24, met sweep-generator en marker, in zeer goede staat, geheel in metalen kist. Hoogste bod boven f 650,-. Tel. 020 - 73 30 56.

Aangeboden

Amroh TRAFO P 60 W 2 \times 21/24 V 150 VA f 20,-. Hoogspannings-transistoren: BF109 - BF177 à f 5,-. D. Spandaw, Min. Hartsenlaan 4a, Hilversum.

SCOPE Philips GM5653, 10 cm. 1 Hz-3 MHz, m. document. f 350,-. Ph. Variac, prim. 220 V, sec. 0-260 V, 520 W, in stalen kast f 65,-. Brieven onder no. RE 1978, bureau dezer.

DUBBEL BEAM met een elektronische schakelaar. Gerritse, Notenplein 85, Den Haag.

50 TV-TOESTELLEN, w.o. diverse meubels van f 50,- tot f 150,- per stuk. Alles ook in één koop. Fa. Commu, Geuzenweg 32, Hilversum. Tel. 02150 - 4 56 28 - 4 16 18.

Gebruikte TV-TOESTELLEN f 50,- en f 75,-. Heerenwal 165, Heerenveen. Tel. 2906.

EENMANSZAAK in radio, TV, witgoed enz. in Friesland. Flinkke plaats. Hoge omzet. Financiering mogelijk. Brieven onder no. RE 1979, bureau dezer.

GELIJKRICHTER, 24-62 V, 20-100 A, regelbaar. Tel. 01740 - 6066.

EUROVOX gitaar- en zanginstallaties, een klasse apart 30 50 % besparing. Adviesbureau - Geluidstechniek, Radio Europa - Stijn Buisstraat 5, Nijmegen. Tel. 08800 - 2 35 14.

STUDIE-RECORDERS 38 en 19 cm. Akai 300 stereo met veranderde opneem- en weergeefversterkers, eindversterker 2 \times 25 watt. Ingebouwd. M-24 Telefunken volspoor z.g.a.n., alles afgegeld op 38 cm; AGFA testband kan eventueel op 19-9,5 cm. Liefst in één koop. Tel. 04923 - 1904.

Micro-Ipa speciaal voor het solderen van prints. N.V. Gesto - Amsterdam.

Philips WOBELGENERATOR type GM2877 met volledige documentatie + kabel met inblaaskop. Philips dubbelstraaloscillograaf type PM3230 met volledige documentatie. Beide nieuw en ongebruikt, worden alleen tezamen verkocht voor f 2000,-. Bevragen: Kade 59, Roosendaal. Tel. 01650 - 3127.

ROOD-LINNEN INBINDBAND à f 2,75 + f 0,50 verzendkosten. Een briefkaartje aan adm. Radio Electronica, Postbus 23, Deventer met vermelding van jaargang is voldoende. Ook kunt u door f 3,25 op giro 861221 over te maken t.n.v. Radio Electronica in het bezit komen van een inbindband.

Semcoset 2-METER ZENDER met modulator en kristal. (MBS21 en NFBM20). Eén maand gebruikt. Nieuw-prijs f 200,-, voor f 150,-. Complete 25 W 2-meter zender met modulator en kristal. Professionele behuizing. (Geen eigenbouw) f 80,-. RDO VHF-communicatie-ontvanger (30-5000 MHz). Met één afstem-unit voor 30-95 MHz. f 125,-. Marconi stuurzender 3,5-32 MHz (EF50, EF50,807) f 35,-. Zender/ontvanger 42 set. 1,6-12 MHz. Nieuw en ongebruikt f 150,-. PAoTLX, v. Boetzelaerlaan 26, Den Haag. Tel. 070 - 54 88 34.

MEETZENDER T-E20 i.g. st. f 75,-. TV's compl. voor ond. f 10,- mits afgehaald. Fazantelaan 17, Nederhorst den Berg. Tel. 02945 - 1812.

PROEFPRINT voor 15 IC's f 15,- p. st. „Proefprint“, W. Landrélaan 14, Maassluis.

CENTRALE-ANTENNE-SYSTEMEN voor alle kanalen in transistoruitvoering. Goede beeldkwaliteit, lage stroomkosten, billijke prijzen en 2 jaar garantie. Mogelijkheden voor 2 tot 200 aansluitingen op één antenne. Van Meeuwen Antenne Techniek. Utrecht. Tel. 88 13 22.

Weg. opheffing: Philips HF-BUISVOLTMEETER GM6016, prijs f 95,-. Q-meter Boonton Radio Co. (RCA), type 160A, freq.bereik 50 kHz - 75 MHz (7 bereiken) 220 V. Prijs f 125,-. LF-voltmeter 0,15 - 5000 Hz. Prijs f 25,-. Tel. 02945 - 1812 (na 18 uur).

COMM.-ONTV. Jennen 9R59 z.g.a.n. 0,55-30 MHz f 295,-. Philips omroepontv. + 2 lsp. f 60,-. Lenco pickup, 1 jaar oud f 60,-. Philips bandrecorder f 250,- en veel materiaal, boeken en tijdschr. f 75,-. J. Cnossen, Buren no. 8, Intbewierum (Fr.) bij Sneek.

In prima staat zijnde X-Y-SCOOP met inwendige tijd-basis GM5659. Prijs f 180,-. Brieven onder no. RE 1981 bureau dezer.

Neonvox OSC. (6 X) met relais voor halve tonen, 6 deelplaten, 23 reg. filters, 8 filter voorverst., vibr. osc. Alles nieuw en voorbereid voor 2 X 4 okt. klavieren. f 190,-. P. C. Ruytenberg, Marsmanstraat 16, Ridderkerk.

R209 ONTV. 1-20 MHz, f 135,-. Tel. 01830 - 3159, na 4 uur.

TRIOTRACK 605-STL inbouw, z. element f 140,-. J. Hobbij, Jac. v. Beierenlaan 19, Delft. Tel. 3 59 58.

Personeel

RADIOTECHNICUS, jarenlang chef van technische dienst, geroutineerd in reparatie van TV en radio, zoekt soortgelijke baan. Goede kennis van moderne talen. Rijbewijs. Brieven onder no. RE 1980, bureau dezer.

Voor de verkoop van elektronische meetapparatuur, o.a. van ITT-METRIX, zoeken wij een

Technisch-commercieel medewerker

Zijn taak omvat o.m.

- Het bezoeken en adviseren van onze relaties in de industrie, het technisch onderwijs en bij de overheid.
- Het onderhouden van de contacten met onze buitenlandse leveranciers. Kennis Engelse taal gewenst. Leeftijd tot ca. 30 jaar. Opleiding HTS of NERG vereist.

Uitvoerige schriftelijke sollicitaties te richten aan:

TECHNISCH HANDELS- EN ADVIESBUREAU GERLACH
POSTBUS 4596, RIJSWIJK (Z.-H.)

ELECTHERMO AMSTERDAM N.V.

heeft plaats voor:

a) een elektronicus

met enige jaren ervaring en een grondige kennis van moderne halfgeleiderschakelingen ter assistentie van de bedrijfsleider;

b) enige elektronici

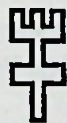
voor het vervaardigen, calibreren en testen van zeer moderne en complexe meetapparatuur.

Electhermo ontwikkelde en produceert o.a. de volgende meetinstrumenten: infrarood-stralingsthermometers (w.o. een digitaal model), solid-state elektrometers en microvoltmeters, lage-ruisversterkers, elektronische precisethermometers, ultrastabiele voedingsapparatuur etc.

Door de gevarieerde werkzaamheden en het toepassen van de modernste elektronische technieken zijn deze functies bijzonder interessant voor elektronici, die hun kennis willen uitbreiden of op de hoogte willen blijven van de nieuwste elektronische ontwikkelingen.

Nadere inlichtingen betr. deze functie kunnen eventueel ook tel. worden ingewonnen onder no. 020 - 23 50 31.

Schriftelijke sollicitaties gaarne aan: Electhermo Amsterdam N.V., Keizersgracht 695, Amsterdam-C.



TECHNISCHE HOGESCHOOL EINDHOVEN

Afdeling der Technische Natuurkunde

Bij de groep kernfysica o.l.v. prof. dr. O. J. Poppema kan worden geplaatst een

HTS-er

afdeling fysische techniek of elektronica (dan wel een functionaris met gelijkwaardige opleiding), die zal worden belast met het ontwikkelen en beproeven van elektronische schakelingen. In het bijzonder wordt gedacht aan logische schakelsystemen voor het koppelen van een P.D.P.-9 computer aan kernfysische meetapparatuur, in gebruik bij onderzoek met een isochroon cyclotron. Ervaring op het gebied van de lineaire pulselektronica wordt op prijs gesteld. Aanstelling kan geschieden in het technisch ambtenaren rangstelsel in dienst van het Rijk dan wel in dienst van de Stichting F.O.M. Voor nadere inlichtingen kan men zich wenden tot prof. dr. O. J. Poppema (tel. 040 - 3 32 22 toestel 2467)

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van nummer V 1701, te richten aan het hoofd van de centrale personeelsdienst van de technische hogeschool, Insulindelaan 2, Eindhoven.



Technische Hogeschool Delft

Bij de Centrale Electronische Dienst van de Afdeling der Electrotechniek kan worden geplaatst een

UTS-er E

die onder leiding elektronische apparatuur zal ontwikkelen en mede verantwoordelijk wordt voor de uiteindelijke afwerking daarvan. De voorkeur gaat uit naar kandidaten die ervaring hebben in deze richting.

Salariëring is afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring.

AOW-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.

Directe opnemng in pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. E 6805/31691 in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.



Technische Hogeschool Delft

Bij het laboratorium voor Kernreactoren van de Afdeling der Werktuigbouwkunde kan worden geplaatst een

ELEKTRONICUS

die zal worden belast met het voorbereiden en uitvoeren van metingen op o.a. het gebied van vervormingen en temperaturen met overwegend elektronische apparatuur en het eventueel ontwikkelen van speciale meetapparatuur. Tevens zal hij worden belast met het onderhoud van elektrische en elektronische apparatuur.

Vereist: diploma UTS-E of daaraan gelijkwaardig diploma, terwijl ervaring in de elektronische meettechniek tot aanbeveling strekt.

Leeftijd tussen 20 en 30 jaar.

Salariëring is afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring.

AOW-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.

Directe opnemng in pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. D 6808/31005 in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.

Universiteit van Amsterdam

Aan het Zeeman-Laboratorium, dat zich bezighoudt met de verwerking van Kernfysische en Atoomspectroscopische waarnemingen, kan worden geplaatst een

electronica monteur



die zal worden belast met het monteren van nieuw ontwikkelde elektronische schakelingen en het uitvoeren van onderhoud aan apparaten.

Vereist: diploma LTS en radiomonteur NERG of gelijkwaardige diploma's.

Salariëring geschiedt naar leeftijd en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties onder nr. 68595 te richten aan de Dienst Personeelszaken, Spui 21 te Amsterdam-C.

SHAPE TECHNICAL CENTRE

The Hague

offers NATO positions to

SENIOR LABORATORY TECHNICIAN

and

LABORATORY TECHNICIAN

for the Communications Division

to design electronic circuits from general indications, determine their characteristics from laboratory measurements, and conduct field experiments.

Applicants for these positions should have a Radio Technician NERG diploma, or equivalent levels of education, some years' experience and a knowledge of English or French.

Initial annual basic salaries for these positions are 10.800.— Dutch Guilders and 9000.— Dutch Guilders respectively. If applicable, a 6 % Head of Family allowance and a Children's allowance of 871.— Dutch Guilders per child per annum will also be paid. Salaries will be augmented by a 13½ % cost-of-living allowance. Total emoluments will be tax-free in the Netherlands.

Applications should be sent to Personnel Officer, SHAPE Technical Centre, P.O.-Box 174, The Hague, Netherlands.

ELEKTRONICA-OPLEIDINGEN DIRKSEN



ELEKTRONICA-CURSUSSEN

1. CURSUS ELEKTRONICA

Cursusduur: 1 jaar
Vooropleiding:
LTS-E; MULO-A
Aanvang: 2-9-1968

Door middel van deze basis cursus krijgt men bij voldoende studiejver een gedegen ondergrond van de elektronica. Een groot deel van de cursus is gewijd aan het doen van proeven en het opsporen van fouten in elektronische schakelingen.

Indien men deze cursus met goed gevolg heeft doorlopen, kan men geplaatst worden in het 2e leerjaar van de cursus elektronica-monteur NERG. De cursus elektronica wordt besloten met een theoretisch en een praktisch examen.

2. CURSUS ELEKTRONICA-MONTEUR NERG

Cursusduur: 2 jaar. Vooropleiding: LTS-E; MULO-A.
Aanvang: 2-9-1968

Deze cursisten volgen het 1e leerjaar de cursus elektronica. Na afloop van dit leerjaar wordt een theoretisch en een praktisch examen afgenomen.

Het 2e leerjaar wordt voorbereid op het examen. Adspirant-cursisten met UTS-E worden in het 2e leerjaar geplaatst.

3. CURSUS ELEKTRONICA-TECHNICUS NERG

Cursusduur: 2 jaar. Vooropleiding: MULO-B + elektronica-monteur NERG/VEV of UTS-E + elektronica-monteur NERG/VEV. Aanvang: 2-9-1968.

Bij deze opleiding wordt er van uitgegaan, dat men voldoende basiskennis heeft.

Vraag een uitgebreid prospectus met leerplan van de cursus, waarvoor U belangstelling heeft. De cursussen worden gegeven in het cursusgebouw Parkstraat 25 te Arnhem van 19.00 tot 22.00 uur.

CURSUSADRES: PARKSTRAAT 25, ARNHEM. TEL. 08300 - 3 74 24

TV-CURSUSSEN

4. CURSUS BUIZEN-TV

Cursusduur: 20 lesavonden
Aanvang: 3-9-1968

Deze cursus vangt voor de 8e maal aan: Na een korte behandeling van onderdelen worden fabrieksschema's en foutzoekmethoden besproken. De cursisten worden getraind in het meten met universeelmeter, BVM en KSO.

5. CURSUS TRANSISTOR-TV

Cursusduur:
12 lesavonden
Aanvang: 27-1-1969

Deze cursus sluit aan op de cursus buizen-TV. Begonnen wordt met een uitgebreide op de praktijk afgestemde bespreking van transistoren, dioden en schakelingen. Daarna worden 2 fabrieksontvangers besproken.

6. CURSUS KLEUREN-TV

Deze cursus kan door U thuis worden gevolgd. De stof is vastgelegd op 4 15 cm-banden. Met behulp van een vragenboek, waarin ook detailtekeningen zijn opgenomen, wordt de stof doorgewerkt.

In de loop van 1969 worden de cursussen 1, 2, 4 en 5 uitgebracht in de vorm van geprogrammeerde instructie voor zelfstudie. In onze folder GEPROGRAMMEERDE INSTRUCTIE vindt U nadere inlichtingen.

TELECOMMUNICATIE
MEETINSTRUMENTEN
PROFESSIONELE ONDERDELEN
MEDISCHE EN NUCLEAIRE
APPARATUUR
INDUSTRIELE ELECTRONICA



Ingenieursbureau

KONING EN HARTMAN N.V.

Koperwerf 30 Den Haag
Telefoon (070) 67 83 80*

Ons bedrijf groeit snel. Het is klein genoeg om mensen met verantwoordelijkheidsgevoel verantwoordelijkheid te geven en groot genoeg voor uitstekende voorwaarden. Wij hebben plaats voor:

a. TECHN. COMM. MEDEWERKER HTS-NIVEAU

Leeftijd ca. 30 jaar. Ervaring met elektronische meetapparatuur, bij voorkeur in de telecommunicatie-sector. Engels sprekend. Allure, beschaving en visie zijn belangrijk.

b. JONG ENTHOUSIAST HTS-ER

die als technisch commercieel medewerker belast zal worden met de verkoop van specialistische meetapparatuur. Bereid en in staat zich te verdiepen in gecompliceerde elektronische en optische apparatuur en contacten te maken en te onderhouden in de research-sfeer.

Sollicitaties (mondeling na telefonische afspraak) te richten tot de directie.



**RIJKSUNIVERSITEIT
GRONINGEN**

Bij het Laboratorium voor Structuurchemie kan worden geplaatst een

TECHNICUS

voor het onderhoud van het instrumentarium op de afdeling Elektronenmicroscopie. Daartoe behoren vier elektronenmicroscopen met hulpapparatuur. De functie omvat werkzaamheden op het gebied der elektronica, hoogvacuümtechniek en elektronenmicroscopie.

Kandidaten dienen in het bezit te zijn van het diploma Radiomonteur NRG, fysisch assistent A of een gelijkwaardig diploma.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de afd. Personeelszaken der Rijksuniversiteit, postbus 72 te Groningen onder vermelding van vacatenummer 6802-22.



Aangeboden:

lege N.V. met een compensabel verlies groot f 325 000,—, in de sfeer van elektronica, elektrotechniek, radiotechniek.

Brieven onder nummer RE 1976 bureau dezer.

OAK MANUFACTURING COMPANY

Crystal Lake, Illinois USA

leading manufacturer of TV tuners has openings for high qualified engineers.

Work involves knowledge and experience in designing VHF/UHF tuners.

Applicants must be willing to stay at least 2 years in Crystal Lake.

For more information write:

IR. P. DEN TOONDER,

OAK Research and Engineering Center
Dubbeldam, Netherlands. P.O. Box 20

Tel. 01850 - 4 05 59

Wegens omstandigheden spoedig ter overname aangeboden in Noord-Overijsel een zeer druk beklante kleinhandel in

Radio en Televisie

De omzet in 1967 bedroeg ruim f 455 000,—. Bij overname komt winkel-woonhuis vrij van huur.

Brieven aan Accountantskantoor H. Hofhuis, Pruisischeveldweg 60, Hengelo.



TRIAC's en SCR's

KEUZE UIT EEN GROOT AANTAL TYPEN
GROTE BETROUWBAARHEID - GUNSTIGE PRIJZEN.



TRIAC's 2,5 tot 40 A_{RMS} *

100 tot 400 V REP. PEAK



SCR's 2 tot 35 A_{RMS}

100 tot 600 V REP. PEAK

Nu leverbaar: **40 A_{RMS} TRIAC**

SCR's					
RMS	100 V	200 V	400 V	600 V	HUIS
2 A		2N3528	2N3529	2N4102	TO-8
5 A		2N3228	2N3525	2N4101	TO-66
5 A Sne		40553	40554	40555	TO-66
7 A		40378	40379		TO-5 2 lead
12,5 A	2N3668	2N3669	2N3670	2N4103	TO-3
16 A	2N1844A	2N1846A	2N1849A		TO-48
25 A	2N683	2N685	2N688	2N690	TO-48
35 A	2N3870	2N3871	2N3872	2N3873	PRESS FIT
35 A	2N3896	2N3897	2N3898	2N3899	STUD

TRIACS				
RMS	100 V	200 V	400 V	HUIS
2,5 A	40525	40526	40527	TO-5 3 lead
2,5 A	40528	40529	40530	TO-5 3 lead
6 A		40429	40430	TO-66
6 A		40431 •	40432 •	TO-5 2 lead
6 A		40485	40486	TO-5 2 lead
15 A		40575	40576	TO-66
40 A		TA 2836	TA 2837	PRESS FIT
40 A		TA 2837	TA 2838	STUD

• met ingebouwde triggerdiode

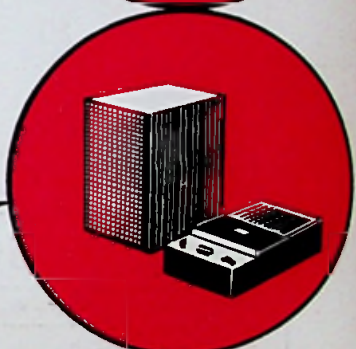
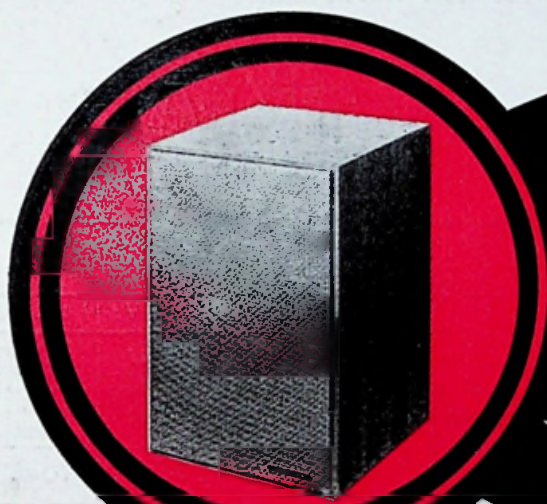
inelo

A. J. ERNSTSTRAAT 801 - AMSTERDAM-Z - Telefoon 42 17 22
GASTHUISSTRAAT 20-24 - BRUSSEL - Telefoon 11 22 20

deze kleine box die

alles verandert!

... het is voldoende hem aan te sluiten op uw platenspeler, cassette-magnefoon, radio- of TV-ontvanger om de muzikale kwaliteitsvermeerdering vast te stellen; werkelijk: „alles verandert“!



AUDIMAX

5 modellen: Audimax 1 (8 W), Audimax 2 (15 W), Audimax 3 (25 W), Audimax 4 (30 W), Audimax 5 (45 W), en uit deze reeks geminiaturiseerde akoestische boxen kunt U uw keuze bepalen ter verkrijging van een onvergelijklijk mooie Hi-Fi-weergave tegen de laagste prijs en met de minste moeite.

GROEP **AUDAX**

VEGA — PRINCEPS
FRANCE

Alleenvertegenwoordiger voor de Benelux:
Etabl. Clotis 539 atwg. op Brussel Overijse.
tel. 02/57 18 05 - Telex 22693

Onze vertegenwoordiger voor Nederland: De Heer J. A. Gimberg, Linnaeusstraat 54, Den Haag. Telefoon 070 98 77 58.